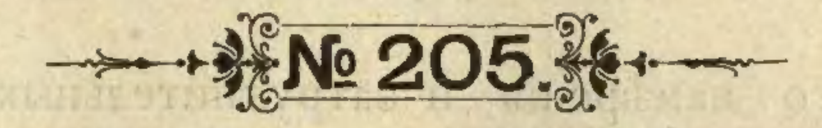
XVIII Сем. 15-го января 1895 г. № 1.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ
и
ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.



Отъ редакціи.

Настоящимъ № 205-ымъ начинается XVIII-ый семестръ изданія „Вѣстника Оп. Физики". Програма журнала и условія подписки на 1895 годъ (XVIII и XIX сс.) остаются безъ измѣненій.

Запоздалый выпускъ этого 1-го номера за текущее полугодіе объясняется нижеслѣдующими обстоятельствами, которыя редакція не считаетъ нужнымъ скрывать передъ тѣснымъ кружкомъ читателей и сотрудниковъ „Вѣстника".

Хотя, говоря сравнительно, журналъ нашъ можно назвать однимъ изъ наиболѣе популярныхъ въ учебныхъ сферахъ, ибо—за весьма немногими исключеніями—на него изъ года въ годъ подписываются всѣ русскія гимназіи, прогимназіи, реальныя училища, кадетскіе корпуса, и нѣкоторыя женскія гимназіи, духовныя семинаріи и специальныя учебныя заведенія,—тѣмъ не менѣе число платныхъ подписчиковъ колеблется только въ предѣлахъ 450 — 500, по той простой причинѣ, что вышеперечисленныхъ средне-учебныхъ заведеній, гдѣ концентрируются почти всѣ интересующіеся нисшимъ спеціальнымъ изданіемъ, не наберется во всей Россіи и четырехсотъ, и что весьма лишь немногимъ изъ гимназій и реальныхъ училищъ „Вѣстникъ" высылается не въ одномъ, а въ двухъ экземплярахъ. Такая норма подписки установилась уже давно, и, конечно, приноситъ намъ ежегодный дефицитъ по изданію. Въ иные годы хоть часть этого дефицита покрывалась субсидіею Министерства Народнаго Просвѣщенія, которое такой оффиціальной поддержкою, какъ она ни была незначительна, дало намъ право счи-

тать наше изданіе не безполезнымъ для учебнаго дѣла въ Россіи. Въ минувшемъ 1894 году названное Министерство на помощь намъ не пришло. Это поставило меня, какъ издателя, въ столь затруднительное положеніе и обезкуражило на столько, что, по примѣру основателя „Журнала Элем. Математики“ проф. Ермакова, я рѣшился было прекратить изданіе своего журнала, объявивъ объ этомъ заблаговременно и обратившись къ читателямъ его съ покорнѣйшей просьбой извинить меня, что послѣ 9 лѣтъ неблагодарнаго труда я не чувствую себя болѣе въ силахъ продолжать дѣло, которое кто либо другой сумѣетъ, быть можетъ, и лучше вести и упрочить даже въ матеріальномъ отношеніи.

Въ виду такого намѣренія и затруднительныхъ обстоятельствъ, послѣдніе №№ журнала за XVII семестръ, которыми предполагалось закончить изданіе, стали все болѣе и болѣе запаздывать.

Но въ это именно время, съ Высоты Престола раздалось на всю Россію великое Слово поддержки и одобренія. Знаменательный Манифестъ 13 Января 1895 года животворящимъ лучемъ проникъ во всѣ закоулки скромной литературной дѣятельности, оживилъ патріотическую энергію тамъ гдѣ она уже погасала, вселилъ новую надежду въ сердца тѣхъ, кто начиналъ уже сомнѣваться въ цѣлесообразности своего посильнаго труда. Представители науки, литературы и публицистики, уравненные Высочайшимъ Указомъ 13 Января, всѣ испытываютъ одинаково отрадныя чувства благодарности за предоставленное имъ отнынѣ право считать свою дѣятельность, какъ бы скромна она ни была, направленною къ „вящшей славѣ и величію Россіи“. Пало разъ на всегда вѣковое предубѣжденіе, будто работа въ этомъ направленіи есть законное достояніе лишь тѣхъ, кто числится въ штатѣ чиновниковъ, и заслуги на поприщѣ повременной печати лицъ частныхъ, переставъ быть въ принципѣ непризнанными, пріобрѣли право справедливой оцѣнки. Такое обновленіе не можетъ въ близкомъ будущемъ не повлiять самымъ благотворнымъ образомъ на дальнѣйшее развитіе нашей научной и изящной литературы, и всякое явленіе, тормозящее въ данный моментъ, въ той либо иной мѣрѣ, естественный ходъ такого развитія, было бы неумѣстно и нежелательно.

Такимъ неумѣстнымъ, хотя сравнительно и очень мелкимъ событіемъ, было бы, по нашему мнѣнію, прекращеніе изданія „Вѣстника Оп. Физики“ въ текущемъ именно году, когда другого журнала, который могъ бы замѣстить его, еще не существуетъ, и когда появленія подобнаго рода новыхъ періодическихъ спеціально-научныхъ изданій можно ожидать съ большимъ нежели до сихъ поръ вѣроятіемъ. Вторичное закрытіе нашего физико-математическаго повременника могло бы на многіе, быть можетъ, годы отнять охоту къ такимъ убыточнымъ предпріятіямъ, и въ нашей педагогической литературѣ опять образовался бы пробѣлъ, выполнить который требовалось не мало труда и настойчивости, ибо въ данномъ случаѣ не спросъ вызвалъ предложеніе, а наоборотъ— предложеніе создало мало по малу и продолжаетъ создавать спросъ. Въ такомъ изданіи, какъ наше, достаточно нѣсколькихъ лѣтъ перерыва, чтобы потребность въ немъ, даже въ школьныхъ сферахъ, опять понизилась почти до нуля. Если поэтому на нашу долю выпали всѣ не-

удобства роли піонеровъ, то пусть же по крайней мѣрѣ тѣмъ, кому прійдется продолжать начатое нами дѣло, не угрожаетъ та же роль вновь, и пусть ихъ посильная въ этомъ направленіи работа, предпринятая при болѣе благопріятныхъ условіяхъ, увѣнчается такими результатами, о какихъ мы могли только мечтать.

Итакъ, для того, чтобы не потерять того, что уже пріобрѣтено въ дѣлѣ основанія русскаго физико-математическаго популярно-научнаго органа печати, концентрирующаго усилія, направленныя къ развитію любви къ этимъ наукамъ и къ усовершенствованію методовъ ихъ школьнаго преподаванія, я вижу себя вынужденнымъ отсрочить еще прекращеніе изданія „Вѣстника Оп. Физики и Эл. Математики" до того времени, когда возникнетъ въ Россіи другой журналъ такого же направленія и съ тою же, приблизительно, если не съ болѣе широкою программою. Будемъ надѣяться, что этого желательнаго событія долго ждать теперь не прійдется.

Во всякомъ случаѣ, въ виду обычно поступившей уже подписки на текущій 1895 годъ, всѣ 24 номера за XVIII и XIX семестры (т. е. до № 228 включительно), не смотря на запозданіе, будутъ выпущены и разосланы подписчикамъ.

Редакторъ-Издатель *Эр. Шпачинскій.*

ОПЫТЫ ПРОФ. ПИЛЬЧИКОВА

надъ истеченіемъ электричества съ остріевъ*).

Опыты, описаніе которыхъ слѣдуетъ ниже и для повторенія которыхъ все необходимое находится въ каждомъ порядочномъ физическомъ кабинетѣ, даютъ совершеннно новый методъ изученія такъ называемаго явленія электрической конвекціи въ газахъ. Извѣстно, что имѣющій форму острія проводникъ, заряженный электричествомъ, тихо разряжается, если напряженіе электричества на немъ достаточно велико: это и есть разрядъ черезъ конвекцію.

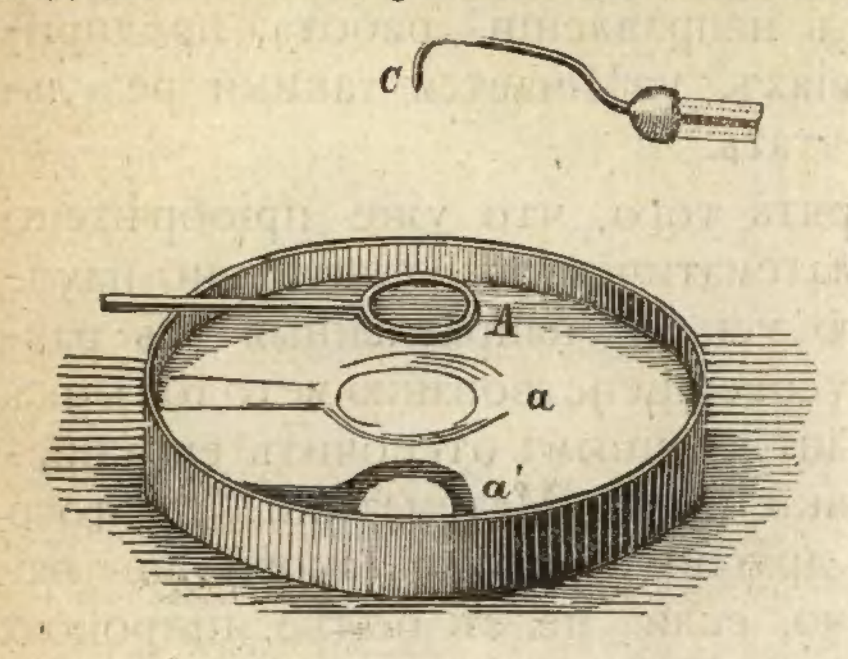
Если помѣстить наэлектризованное остріе надъ слоемъ какого нибудь жидкаго діэлектрика, напр. касторовяго масла, налитаго въ сосудъ, наэлектризованный помощью машины Фосса электричествомъ, противоположнымъ по знаку электричеству острія, то на поверхности масла замѣчается широкое вдавленіе; при приближеніи острія къ центру этого вдавленія, которое можно назвать *первичнымъ* вдавленіемъ, образуется рядъ *вторичныхъ* вдавленій.

Помѣщая между остріемъ и слоемъ масла различной формы экраны, замѣчаемъ, что:

---

*) Опыты, о которыхъ говорится въ этой статьѣ, были впервые описаны въ прошломъ году въ „Comptes rendus des séances de l'Academie des Sciences de Paris" и демонстрированы проф. Пильчиковымъ въ одномъ изъ засѣданій Математическаго Отдѣленія Новороссійскаго Общества Естествоиспытателей по вопросамъ Элементарной Математики и Физики.

1) Каждый экранъ производитъ въ первичномъ вдавленіи возвышеніе, подобное геометрической тѣни, которая получалась бы, если бы наэлектризованное остріе замѣнить свѣтящейся точкой. На фиг. 1 C изображаетъ наэлектризованное остріе, A — экранъ, имѣющій форму кольца, *a* — „электрическую тѣнь", т. е. возвышеніе въ первичномъ вдавленіи, имѣющее форму кольца, *a'* — оптическую тѣнь кольца A.

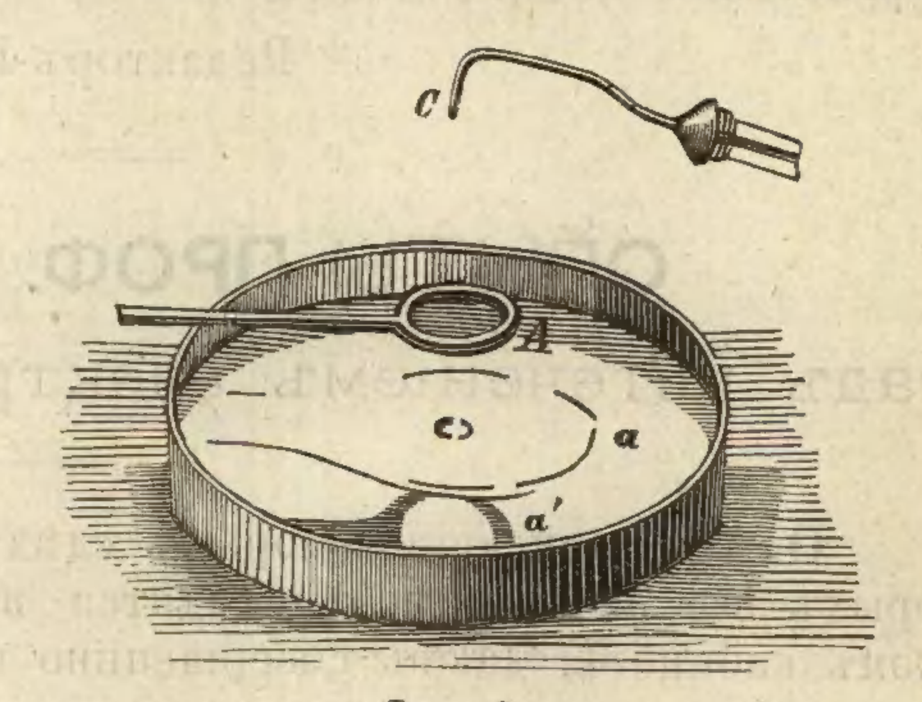


Фиг. 1.

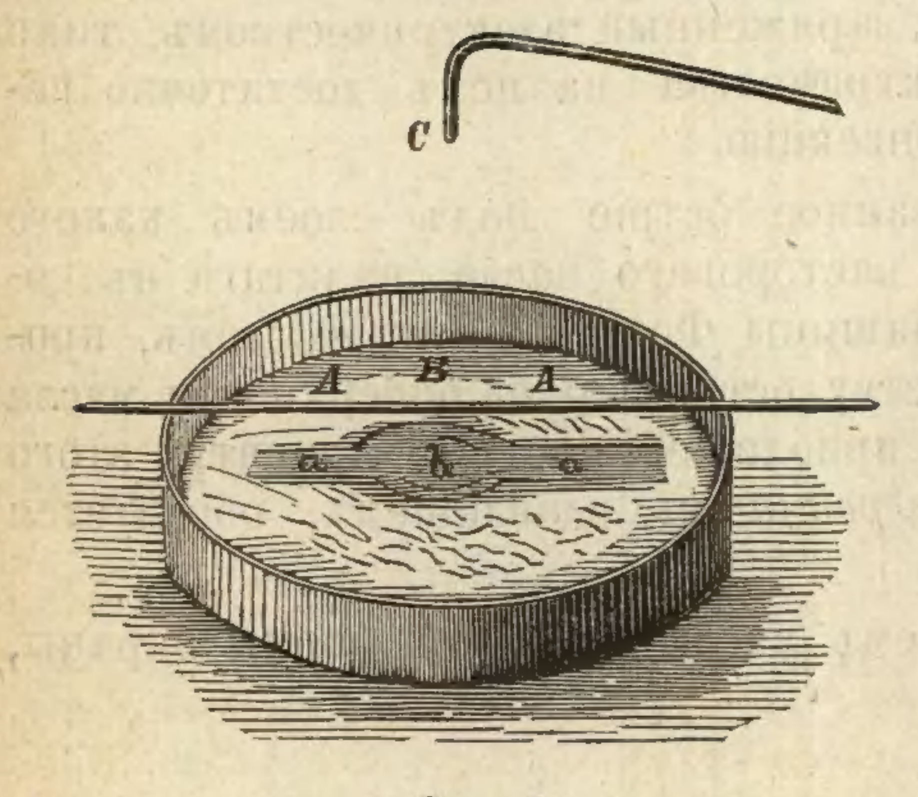
2) Въ получаемыхъ такимъ образомъ „электрическихъ тѣняхъ" никогда не замѣчаются вторичныя вдавленія.

3) Всѣ точки поверхности электрической тѣни лежатъ на уровнѣ жидкости внѣ первичнаго вдавленія.

Электрическая тѣнь металлическаго кольца *расширяется*, если кольцо наэлектризовано электричествомъ того же знака, что и остріе (*a* на фиг. 2), и *суживается* въ противоположномъ случаѣ. На фиг. 3 изображена электрическая тѣнь отъ стекляной палочки, коей часть B наэлектризована электричествомъ того же знака, что и остріе C. Эта часть B даетъ ясно расширенную электрическую тѣнь *b*, тогда какъ ненаэлектризованныя части A даютъ обыкновенную тѣнь *a*. Тѣнь отъ трубокъ Гейслера и Тесла, по которымъ проходитъ разрядъ, *всегда сужена*, каковъ бы ни былъ знакъ электричества острія.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Произведены были также опыты для сравненія разряда черезъ конвекцію съ дѣйствіемъ струи сжатаго воздуха. Помѣщая такую струю возлѣ самаго острія, проф. Пильчиковъ не наблюдалъ уклоненія электрической тѣни отъ ея первоначальнаго положенія. Поэтому кажется естественнымъ допустить, что конвекція состоитъ какъ бы въ изверженіи съ острія молекулъ, относительно небольшой величины, но надѣленныхъ относительно большими скоростями.

Чтобы объяснить такое движеніе молекулъ по силовымъ линіямъ въ средѣ, обладающей столь большимъ сопротивленіемъ, какъ воздухъ,

проф. Пильчиковъ замѣчаетъ, что изслѣдованіе силъ, обусловливающихъ движеніе заряженной молекулы, приводитъ къ заключенію, что движущая сила пропорціональна радіусу молекулы, сопротивленіе пропорціонально квадрату, а сила отклоняющая молекулу отъ ея пути, происходящая отъ инерціи,—пропорціональна кубу радіуса молекулы. Такимъ образомъ относительно большой движущей силѣ могутъ соотвѣтствовать малыя силы сопротивленія и отклоненія молекулы отъ ея пути, что и служитъ достаточнымъ объясненіемъ быстраго движенія заряженныхъ молекулъ по силовымъ линіямъ.

Наблюдая явленіе конвекціи въ различныхъ газахъ и подъ различными давленіями, проф. Пильчиковъ нашелъ, что электрическія тѣни остаются тѣми же самыми въ различныхъ діэлектрикахъ для давленій одного порядка съ атмосфернымъ, но что вторичныя вдавленія различны для различныхъ діэлектриковъ. При очень слабыхъ давленіяхъ электрическія тѣни не наблюдаются. Взамѣнъ того появляются очень красивыя оптическія явленія.

Электрическія тѣни въ воздухѣ на слоѣ касторoваго масла были сфотографированы проф. Пильчиковымъ при позѣ въ 20 секундъ. Уже эта продолжительность экспозиціи свидѣтельствуетъ объ устойчивости явленія. Даже при большихъ измѣненіяхъ въ интенсивности конвекціи электрическія тѣни измѣняются мало.

АРИѲМОМЕТРЪ ЧЕБЫШЕВА*).

Въ 1878 г. русскій математикъ и академикъ П. Л. Чебышевъ изобрѣлъ ариѳмометръ оригинальнаго типа. Не смотря на сложность устройства, приборъ этотъ имѣетъ выдающіяся достоинства и во многихъ отношеніяхъ стоитъ выше всѣхъ существующихъ приборовъ этого рода.

До послѣдняго времени устройство ариѳмометра Чебышева совершенно не было извѣстно, такъ какъ единственный экземпляръ, построенный имъ въ 1878 году, хранится во Франціи въ Conservatoire des arts et métiers, описаніе же его явилось впервые въ лѣтописяхъ этой консерваторіи лишь въ концѣ 1893 года **).

---

*) Настоящую статью *В. Г. Фонъ-Бооля* мы сочли умѣстнымъ перепечатать изъ Вып. 1 тома XCI „Извѣстій Императорскаго Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи“, состоящаго при Московскомъ университетѣ (См. „Труды Отдѣленія Физическихъ Наукъ“, т. VII, вып. I).

Прим. редакціи.

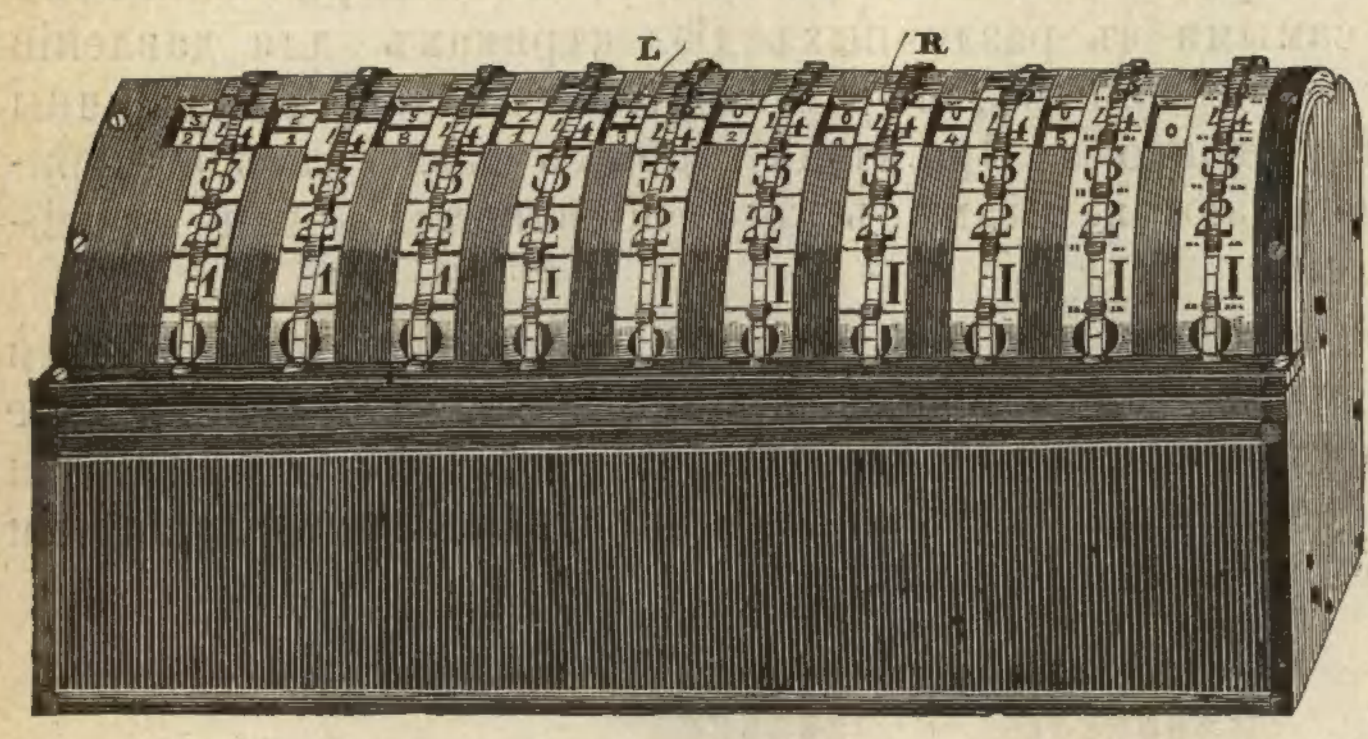
**) Annales du Conservatoire des arts et métiers T. V. 2-e serie Paris 1893. Описаніе сдѣлано Оканъ (m. d'Ocagne). Въ настоящемъ моемъ сообщеніи я только отчасти воспользовался этимъ описаніемъ, которымъ впрочемъ и самъ Пафнутій Львовичъ остался невполнѣ доволенъ. Я описалъ здѣсь устройство ариѳмометра подробнѣе, для чего пользовался небольшой замѣткой самого П. Л., помѣщенной въ „Revue Scientifique“ (1882 г. № 13), а также нѣкоторыми письменными указаніями, сообщенными мнѣ изобрѣтателемъ и прекрасными фотографіями внутреннихъ частей прибора, которыя онъ любезно прислалъ мнѣ. Познакомившись съ моими статьями объ ариѳмометрахъ, помѣщенными въ „Запискахъ Моск. Отдѣленія Имп. Русск. Технич. Общества“

Устройство ариѳмометра.

Ариѳмометръ Чебышева состоитъ изъ двухъ частей: *части для сложенія* и *части для умноженія*; первая служитъ для дѣйствій сложенія и вычитанія, вторая—*для умноженія и дѣленія.*

Приборъ для сложенія.

На одной и той же оси могутъ вращаться десять цыфровыхъ колесъ (фиг. 4), по ободу которыхъ награвированы цыфры: 0,1,2....9, повторяющіяся три раза. Ось помѣщается въ особомъ ящикѣ, закрытомъ сверху полуцилиндрической крышкой, имѣющей на верху по направленію одной изъ производящихъ рядъ оконъ L, (фиг. 4) въ которыхъ и видны цыфры колесъ, выражающія окончательный результатъ произведеннаго на приборѣ того или другого дѣйствія.



Фиг. 4.

По правую сторону каждаго цыфроваго колеса имѣется *движущее зубчатое колесо* R (фиг. 5) съ 27-мью зубцами, которое, если вращать его за зубцы, приводитъ во вращеніе лѣвое цыфровое колесо. (На рисункѣ крайнее правое движущее колесо снято).



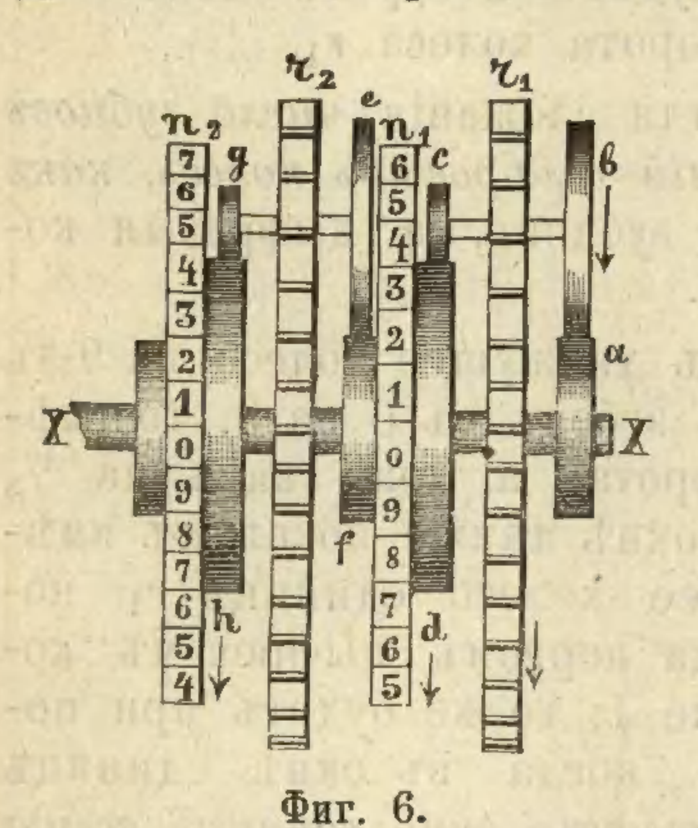
Фиг. 5.

Когда которое нибудь изъ цыфровыхъ колесъ вращается, то рядомъ съ нимъ сто-

(1892 и 1893 гг.), П. Л., по поводу приготовленнаго мною настоящаго сообщенія объ его ариѳмометрѣ, пишетъ: „Вашимъ сообщеніемъ разъяснится многое, что такъ темно у Оканъ и онъ самъ воспользуется этимъ при предстоящихъ конференціяхъ въ Консерваторіи“. Главная особенность ариѳмометра Чебышева состоитъ въ совершенно оригинальномъ приспособленіи для перенесенія десятковъ. Прочитавъ въ моей статьѣ описаніе ариѳм. Зеллинга, П. Л. пишетъ: „Изъ этой статьи видно, что основная часть моей машины одинакова по составу съ тѣмъ, что и у Зеллинга. Интересно знать, кто изъ насъ первый употребилъ такую систему зубчатыхъ колесъ въ ариѳмометрѣ; у другихъ, сколько мнѣ извѣстно, ничего подобнаго не было и потому то, какъ я думаю, ихъ ариѳмометры не имѣли надлежащаго успѣха“. Изобрѣтеніе Чебышевымъ своего

ящее лѣвое цыфровое колесо приходитъ также въ движеніе, проходя въ томъ же направленіи $^1/_{10}$ часть того же пути; въ то же время это послѣднее колесо можетъ совершать, независимо отъ этого движенія, и то движеніе, которое оно получаетъ отъ своего движущаго колеса.

Чтобы выполнить это сложное движеніе, Чебышевъ приспособилъ на каждомъ изъ движущихъ колесъ особую эпициклоидальную передачу. Схематическій чертежъ этой передачи изображенъ на фиг. 6, гдѣ для ясности чертежа колеса раздвинуты.



Фиг. 6.

Два движущія зубчатыя колеса обозначены буквами r_1 и r_2; n_1 и n_2—два цыфровыя колеса (для единицъ и десятковъ). На общей оси X X насажено неподвижное зубчатое колесо a, — единственное неподвижное колесо во всей этой системѣ; за него зацѣпляется зубчатое колесо b, сидящее на оси, которая проходитъ сквозь стѣнку движущаго колеса r_1 (такъ называемое планетное колесо), а на другомъ концѣ этой же оси находится шестерня c. Оба колеса b и c составляютъ одно цѣлое съ осью cb. Шестерня c зацѣпляется за зубцы колеса d, составляющаго одно цѣлое съ цыфровымъ колесомъ n_1, а съ другой стороны колеса n_1 находится также соединенное съ нимъ колесо f, одинаковаго діаметра съ колесомъ a, и за него зацѣпляется колесо e. Ось колеса e проходитъ сквозь стѣнку движущаго колеса r_2 и имѣетъ на концѣ шестерню g. Шестерня g зацѣпляется за зубцы колеса h, скрѣпленнаго съ цыфровымъ колесомъ n_2. То же повторяется и далѣе по всей системѣ.

Отношеніе зубцовъ колесъ каждой изъ эпициклоидальной передачи должно равняться 10; поэтому Чебышевъ далъ слѣдующее число зубцовъ зубчатымъ колесамъ: a и f имѣютъ по 24-ре зубца; b и e по 48-ми зубцовъ; c и g—по 12-ти зубцовъ; d и h — по 60-ти зубцовъ, что и даетъ требуемое отношеніе:

$$\frac{48}{24} \times \frac{60}{12} = 10.$$

Положимъ, что мы сообщили колесу r_1 одинъ полный оборотъ впередъ, по направленію стрѣлки. Колеса b и c, сдѣлавъ также полный оборотъ, въ то же время вращаются на своей общей оси cb. Колесо b съ 48-ю зубцами, задѣвая за зубцы колеса a, имѣющаго 24-ре зубца,

---

ариѳмометра произошло почти за десять лѣтъ до изобрѣтенія Зеллинга, что прямо указываетъ, кому надо отдать первенство въ этомъ важномъ изобрѣтеніи. Я счастливъ тѣмъ, что на мою долю выпало первымъ познакомить русское общество съ замѣчательнымъ изобрѣтеніемъ нашего знаменитаго соотечественника. На сколько мнѣ настоящимъ сообщеніемъ удалось оправдать ожиданія самого Пафнутія Львовича, предоставляю судить читателямъ и прежде всего самому изобрѣтателю. Въ заключеніе прибавлю, что терминологія, принятая мною въ этомъ описаніи прибора, одобрена самимъ П. Л. *В. Ф. Б.*

повернется также на 24-ре зубца или на полъ оборота; поэтому и шестерня *c* повернется впередъ на полъ оборота, и слѣдовательно повернетъ колесо *d* на 6-ть зубцовъ назадъ. Такъ какъ колесо *d* имѣетъ 60 зубцовъ, то оно, вмѣстѣ съ цыфровымъ колесомъ n_1, повернется назадъ на $1/_{10}$ полнаго оборота. Одновременно съ колесомъ r_1, какъ мы видѣли уже, ось *bc* дѣлаетъ впередъ полный оборотъ, и черезъ шестерню *c* заставляетъ и цыфровое колесо n_1 сдѣлать также полный оборотъ впередъ. Результатомъ этихъ двухъ движенiй будетъ поворотъ колеса n_1 впередъ по направленiю стрѣлки на $9/_{10}$ поворота колеса r_1.

По этой именно причинѣ на приборѣ для сложенiя *число зубцовъ движущихъ колесъ относится къ числу дѣленiй цыфровыхъ колесъ, какъ* 9 *къ* 10, т. е. движущiя колеса имѣютъ 27 зубцовъ, а цыфровыя колеса—30 дѣленiй.

Понятно теперь, что если мы повернемъ движущее колесо на 9-ть зубцовъ или на $1/_3$ оборота, т. е. перенесемъ зубецъ съ 0 на 9, то цыфровое колесо повернется на $9/_{10}$ этого поворота, а такъ какъ на $1/_3$ обода оно имѣетъ 10-ть дѣленiй, то оно въ окнѣ также покажетъ вмѣсто 0 цыфру 9. Точно также, когда движущее колесо единицъ r_1 повернется на одну цыфру (съ 0 на 1), то на первомъ цыфровомъ колесѣ, т. е. въ окнѣ единицъ, появится также 1; то же будетъ при поворотѣ перваго движущаго колеса на 2,3,4,..., когда въ окнѣ единицъ будутъ получаться цыфры 2,3,4,..., т. е. *въ срединѣ окна единицъ всегда получится только одна цыфра* и притомъ соотвѣтствующая тому числу, на которое повернулся зубецъ колеса.

Колесо n_1, черезъ систему колесъ *e*, *f*, *g*, *h*, передаетъ свое вращенiе колесу десятковъ n_2 на $1/_{10}$ своего поворота, такъ какъ размѣры этихъ колесъ совершенно такiе же, какъ и колесъ *a*, *b*, *c*, *d*. Поэтому, при откладыванiи на колесѣ единицъ одной цыфры, колесо десятковъ передвигается на $1/_{10}$ часть такого же пути, и при отложенiи на колесѣ единицъ десяти цыфръ, т. е. отъ 0 до слѣдующаго 0, въ окнѣ десятковъ произойдетъ передвиженiе на одну цыфру, т. е. *десятокъ самъ сбоой перейдетъ съ колеса единицъ* (гдѣ появится опять 0) *на колесо десятковъ* (гдѣ вмѣсто 0 появится 1). Такое же перенесенiе десятковъ происходитъ и на всѣхъ другихъ колесахъ. Такимъ образомъ, на ариѳмометрѣ Чебышева совершается *постепенное* передвиженiе десяти единицъ нисшаго разряда въ видѣ одной единицы на колесо высшаго разряда, безъ перескакиванiй, какъ это дѣлается въ ариѳмометрахъ другихъ системъ *). Этимъ ариѳмометръ Чебышева существенно отличается отъ другихъ ариѳмометровъ.

Замѣтимъ еще, что колесо n_2, получая $1/_{10}$ часть поворота колеса n_1, передаетъ также $1/_{10}$ часть своего поворота колесу сотенъ n_3 (т. е. $1/_{100}$ часть поворота колеса n_1); это послѣднее колесо передаетъ $1/_{10}$ часть своего поворота колесу тысячъ n_4 и т. д.; поэтому въ окнахъ всѣ цыфры, кромѣ окна единицъ, будутъ расположены не на одной прямой линiи, а въ зависимости отъ величины поворота цыфровыхъ колесъ, на-

---

*) Такое же устройство имѣетъ также ариѳмометръ Зеллинга, устроенный послѣ ариѳмометра Чебышева.

ходящихся съ правой стороны. Для примѣра, положимъ, что мы отложили на колесѣ единицъ число 8; тогда въ окнѣ единицъ на серединѣ окна будетъ стоять цыфра 8, въ окнѣ десятковъ 0 подвинется отъ средины внизъ на 0,8, въ окнѣ сотенъ 0 подвинется отъ средины окна на 0,08 и т. д. Придавъ къ единицамъ еще 5, получимъ: въ окнѣ единицъ по срединѣ 3; въ окнѣ десятковъ 1, которая будетъ стоять ниже середины на 0,3; въ окнѣ сотенъ 0 будетъ стоять на 0,11 ниже середины и т. д. Такимъ образомъ, цыфры будутъ находиться въ окнахъ однѣ выше, другія ниже, и только единицы всегда лежатъ въ серединѣ окна. Однако угловое разстояніе между положеніями той или другой цыфры всегда будетъ меньше, нежели промежутокъ между двумя цыфрами; самыя же окна на приборѣ имѣютъ такую величину, что въ нихъ можно видѣть одновременно двѣ цыфры, а чтобы при чтеніи не сбиваться, между цыфрами сдѣланы искривленныя широкія черныя полосы, (фиг. 5) такъ что, слѣдя за направленіемъ бѣлой полосы, идущей съ одного цыфроваго колеса на другое, легко видѣть общее направленіе всей бѣлой полосы, на которой написано число, хотя цыфры его лежатъ не на одной прямой. При чтеніи числа, надо держаться слѣдующаго правила: *слѣдить отъ окна единицъ*, гдѣ находится только одна цыфра, *влѣво по непрерывной бѣлой полосѣ, переходя отъ одного окна на другое, до послѣдней значущей цыфры, и тогда начинать чтеніе числа, по направленію той же полосы, слѣва направо.*

Весьма важно, чтобы каждое движущее колесо при своемъ вращеніи всегда останавливалось въ *нормальномъ положеніи*, т. е. въ то время, когда его зубцы находятся на опредѣленныхъ образующихъ цилиндра, а именно, когда они находится на цыфрахъ, и чтобы они не могли сами собою сдвигаться съ этихъ цыфръ. Для этой цѣли въ ящикѣ находятся особыя пружинныя задержки, которыя и производятъ всегда остановку зубцовъ въ нормальномъ положеніи.

Для *установки прибора на нуль*, каждое изъ цыфровыхъ колесъ на правой сторонѣ немного скошено и на скосѣ сдѣланы три впадины E (фиг. 5), при началѣ каждаго изъ трехъ рядовъ цыфръ. Съ внѣшней стороны ящика на лѣвой сторонѣ находится кнопка, которую двигаютъ къ буквѣ F (fermé); при этомъ со дна ящика поднимается особая *грабля* съ изогнутыми зубьями, которые становятся противъ этихъ скосовъ. Всѣ зубья грабли утверждены на общемъ стержнѣ, длина же ихъ уменьшается отъ праваго конца къ лѣвому, поэтому только первый правый зубецъ опирается на срѣзъ перваго колеса, остальные же зубья не касаются колесъ. Когда при вращеніи перваго колеса одна изъ его выемокъ подойдетъ къ зубцу грабли, зубецъ этотъ западаетъ въ выемку и останавливаетъ дальнѣйшее вращеніе колеса, при чемъ въ соотвѣтствующемъ окнѣ получится 0.

Когда первый зубецъ грабли запалъ въ выемку перваго цыфроваго колеса, второй зубецъ грабли, болѣе короткій, обопрется на срѣзъ второго цыфроваго колеса (дѣйствіемъ пружины грабля надавливается на колесо), вращая это колесо до тѣхъ поръ, пока одна изъ его выемокъ не придется противъ зубца грабли, мы заставимъ второй зубецъ запасть во впадину; при этомъ произойдетъ остановка второго колеса на нулѣ; теперь третій зубецъ грабли опирается на срѣзъ третьяго колеса, за-

тѣмъ онъ западаетъ во впадину и устанавливаетъ на нулѣ это колесо и т. д. Когда всѣ колеса будутъ послѣдовательно установлены на нулѣ, тогда передвигаютъ внѣшнюю кнопку въ обратную сторону на букву L (libre); при этомъ всѣ зубцы грабли выходятъ изъ впадинъ и освобождаютъ цыфровыя колеса.

Полуцилиндрическая крышка прибора (фиг. 4) имѣетъ десять металлическихъ поясковъ со щелями посрединѣ, въ которыя выступаютъ зубцы движущихъ колесъ (10-ть зубцовъ на каждой щели), а на самыхъ поясках написаны цыфры: впереди 0, выше него 1,2,3...9, такъ что зубцы лежатъ противъ этихъ цыфръ.

Для *дѣйствія сложенія* зубцы движущихъ колесъ вращаютъ впередъ; для *дѣйствія вычитанія* зубцы движущихъ колесъ двигаютъ въ обратную сторону, т. е. спереди назадъ.

Размѣры прибора для сложенія слѣдующіе: длина $5^1/_2$ вершковъ, ширина—3 вершка, высота 4 вершка.

Такъ какъ приборъ состоитъ изъ 10-ти цыфровыхъ колесъ, то на немъ можно получить наибольшую сумму 9999999999, если производится сложеніе только цѣлыхъ чиселъ.

Разсматривая отдѣльно приборъ для сложенія, замѣтимъ, что это лучшій приборъ для дѣйствій сложенія и вычитанія изъ всѣхъ существующихъ приборовъ:

1) По простотѣ устройства.

2) По безусловной точности получаемыхъ на немъ результатовъ.

3) По безусловной прочности.

4) По скорости и простотѣ производства на немъ дѣйствія.

5) По своимъ малымъ размѣрамъ.

Свой приборъ для сложенія Чебышевъ окончилъ въ 1878 году; черезъ три года (1881 г.) онъ приспособилъ къ этому прибору еще другую часть, которая дала возможность производить на ариѳмометрѣ также умноженіе и дѣленіе, что, конечно, усложнило приборъ.

(Продолженіе слѣдуетъ).

О САМОСТОЯТЕЛЬНЫХЪ РАБОТАХЪ
УЧЕНИКОВЪ ГИМНАЗІЙ
по физико-математическимъ наукамъ.

Въ концѣ прошлаго года въ газетахъ сообщалось о сверхпрограммныхъ занятіяхъ учениковъ одной изъ петербургскихъ гимназій по исторіи и литературѣ и о томъ сочувствіи, которое встрѣтили эти занятія со стороны попечителя петербургскаго учебнаго округа. Нельзя не порадоваться этому явленію, нельзя не согласиться, что „такія литературныя чтенія вызываютъ учениковъ на самостоятельныя работы, даютъ прекрасное направленіе ихъ внѣклассному чтенію и развиваютъ

въ нихъ интересъ къ научнымъ и литературнымъ вопросамъ"; но нельзя также и не пожалѣть, что подобныя занятія, какъ въ данномъ случаѣ, такъ и въ другихъ аналогичныхъ, бывшихъ ранѣе, относились исключительно къ области исторіи и литературы, и не слышно, чтобы кто-нибудь сдѣлалъ подобный же опытъ относительно физико-математическихъ наукъ. Между тѣмъ очевидны (по крайней мѣрѣ для насъ математиковъ, составляющихъ главный контингентъ читателей этого журнала) какъ интересъ и удовольствіе, которые могутъ доставить занятія этими науками, такъ и польза, которую можно изъ нихъ извлечь и въ жизни частной, и при общественномъ служеніи. Настоящая замѣтка имѣетъ цѣлью рядомъ примѣровъ выяснить возможность такихъ работъ и опредѣлить приблизительно ихъ характеръ.

Цѣль школы—1) сообщить ученику основанія каждой науки, входящей въ ея программу, 2) показать, какъ и гдѣ главнымъ образомъ можно примѣнять полученныя въ школѣ знанія, и 3) указать пути, которыми можно совершенствоваться въ наукѣ самостоятельно. Обыкновенно школа выполняетъ первую задачу, едва касается второй и совершенно игнорируетъ третью, даже, можно сказать, дѣйствуетъ въ противоположномъ направленіи, прямо или косвенно внушая ученику, что школьная программа представляетъ вполнѣ законченный видъ, не допускающій дополненій, посильныхъ ученику, что занятія опытными и наблюдательными науками невозможны безъ дорогихъ и сложныхъ приборовъ. Между тѣмъ даже въ воспитательномъ отношеніи желательно внушить ученикамъ мысль, что почти каждое дѣло въ сущности просто и посильно каждому небезтолковому человѣку: лишь нужны терпѣнье, вниманье и умѣнье пользоваться имѣющимися подъ руками средствами; что всякія трудности главнымъ образомъ являются результатами или недостатковъ изложенія вопроса, или же стремленія къ очень большой точности выводовъ. Внушить вѣру въ свои силы, ободрить на работу, убѣдить, что „лучше пораженіе, чѣмъ бѣгство" — одна изъ главныхъ задачъ школы.

Самостоятельная работа учениковъ по физико-математическимъ наукамъ можетъ заключаться: 1) въ изученіи отдѣловъ науки, не включенныхъ въ обязательный курсъ, 2) въ критикѣ изложенія того или другого отдѣла науки въ принятомъ руководствѣ или другомъ учебникѣ, 3) въ отысканіи собственныхъ доказательствъ изучаемыхъ предложеній и въ дальнѣйшемъ развитіи теорій, входящихъ въ курсы гимназій, 4) въ устройствѣ приборовъ и производствѣ опытовъ, наблюденій и измѣреній съ цѣлью уясненія или провѣрки теоріи и ради упражненія.

Часть подобнаго рода работъ можетъ входить въ обычный курсъ, а другая можетъ относиться только къ сверхпрограммнымъ, домашнимъ занятіямъ учениковъ, имѣющихъ къ этому желаніе, способности и время. Первая часть должна служить подготовкой къ другой, и потому намъ слѣдуетъ нѣсколько остановиться на ней. Много говорилось прежде о „среднемъ ученикѣ", для котораго были разсчитаны всѣ программы и занятія въ гимназіи. Если взять безъ выбора большое число гимназистовъ, то „среднимъ" изъ нихъ будетъ тотъ, по отношенію къ которому одна половина остальныхъ товарищей будетъ имѣть лучшія, а другая худшія способности къ школьному обученію. Разъ программы и

способъ занятій принаровлены къ силамъ „средняго“ ученика, то изъ предыдущаго опредѣленія слѣдуетъ, что половина учениковъ должна оказать успѣхи ниже средняго, т. е. должна имѣть тѣ или другіе недочеты въ своихъ знаніяхъ. Въ настоящее время господствуютъ другіе взгляды. Хотя прямо это, кажется, и не высказывалось, но изъ сопоставленій нынѣ дѣйствующихъ программъ высшихъ и среднихъ учебныхъ заведеній съ прежними, а также изъ циркуляровъ и другихъ разъясненій учебнаго начальства, на сколько они проникаютъ въ общую печать, очевидно, что теперь требованія пріурочиваются не къ среднему, а къ болѣе слабому ученику. Уменьшеніе объема требованій (напр., требованіе перевода только съ древнихъ языковъ), упрощеніе способа преподаванія (ср. учебники Виноградова по латинскому языку прежній и новый, а равно новые сборники задачъ по математикѣ со старыми), заявленіе, что каждая плохая отмѣтка ученика доказываетъ только то, что „ученикъ нуждался въ помощи учителя, но не получилъ ея“—все это несомнѣнно доказываетъ, что преподаваніе въ настоящее время должно быть разсчитано на силы слабаго, а не средняго ученика. При такомъ условіи въ курсѣ извѣстной науки должны считаться обязательными лишь наиболѣе существенные пункты, которые должны излагаться наипростѣйшимъ способомъ и укрѣпляться въ памяти рѣшеніемъ большого числа несложныхъ по существу вопросовъ, относящихся къ каждому пункту программы. При этомъ, конечно, обязательно достигнуть хорошаго усвоенія курса *всѣми* учениками, за самыми незначительными исключеніями, вездѣ неизбѣжными. Но въ то время, какъ слабому ученику будетъ только-только посиленъ такой курсъ, ученику съ большими способностями было бы скучно и утомительно по однообразію идти тѣмъ же путемъ; поэтому ему слѣдуетъ указать возможность и дать средства къ изученію необязательныхъ отдѣловъ курса и къ рѣшенію болѣе сложныхъ и болѣе интересныхъ вопросовъ изъ той же науки. Предлагаютъ даже повышать оцѣнку познаній выше средняго (т. е. выше 3 балловъ) „не за качество“ (которое у всѣхъ должно быть одинаково хорошо въ предѣлахъ обязательнаго курса), „а за количество познаній ученика“ (за границами этого курса).

Уже ариѳметика представляетъ возможность примѣненія такого пріема. Такъ, въ курсѣ цѣлыхъ чиселъ—рѣшеніе задачъ алгебраическаго характера, въ теоріи дробей—способъ нахожденія общаго наибольшаго дѣлителя помощью послѣдовательнаго дѣленія, въ теоріи пропорцій—сложныя и производныя пропорціи, въ тройныхъ правилахъ—способъ приведенія къ единицѣ, какъ не представляющій достаточной общности въ рѣшеніяхъ*) и мн. др. смѣло можно отнести къ необязательному курсу вмѣстѣ съ наиболѣе сложными задачами на тѣ же отдѣлы. Сверхъ того для учениковъ, наиболѣе способныхъ къ отвлеченному мышленію, можетъ хорошую работу представить посильная (конечно, устная, въ нѣсколько словъ) критика теоріи умноженія и дѣленія дробей, излагаемая или весьма легкомысленно, или весьма туманно

*) Способъ этотъ приводитъ къ странностямъ, въ родѣ сукна, шириною въ 1 вершокъ, къ долямъ человѣка и т. п.

почти во всѣхъ руководствахъ, и нѣкоторые другіе, подобные этому пункты.

Въ курсахъ алгебры и геометріи 3-го и 4-го классовъ, если представится возможность нѣкоторымъ ученикамъ усилить свои занятія сравнительно съ товарищами, то, полагаю, для нихъ были бы полезнѣе не столько упражненія въ формальной сторонѣ наукъ, сколько работы, служащія къ выясненію наиболѣе интересной, практической стороны ихъ, т. е. помогающіе сгладить по возможности слишкомъ формальное изложеніе этихъ наукъ въ обычныхъ учебникахъ; это можетъ оказать благотворное вліяніе на занятія математикой въ слѣдующихъ классахъ.

Въ одной изъ лѣтнихъ книжекъ „Семьи и Школы за 80-ые годы было переведено соч. извѣстнаго французскаго архитектора Віоле-ле-Дюка подъ заглавіемъ „Исторія маленькаго рисовальщика". Въ немъ авторъ въ беллетристической формѣ высказываетъ свои оригинальныя воззрѣнія на способъ воспитанія вообще и на значеніе рисованія въ педагогіи въ частности. Между прочимъ въ немъ воспитатель, изложивши ученику способъ горизонталей, употребляющійся на планахъ, и объяснивши, какъ по данному чертежу холма проэктируется дорога съ даннымъ уклономъ на его вершину, говоритъ въ заключеніе: „Зная это, ты впослѣдствіи не затруднишься, если получишь отъ своего начальника порученіе проложить дорогу на вершину горы, чтобы, напримѣръ, ввезти туда пушки". Я увѣренъ, что эти слова навсегда запечатлѣли урокъ въ умѣ мальчика и заставили его съ большимъ интересомъ относиться къ дальнѣйшимъ урокамъ начертательной геометріи, на которыхъ происходила приведенная выше бесѣда. Причина этого, помимо образности самаго выраженія, заключается въ томъ, что ученику на частномъ примѣрѣ было выяснено практическое значеніе данной науки, благодаря чему онъ въ дальнѣйшемъ ученьѣ являлся не наемникомъ, производящимъ по требованію другого работу, въ хорошемъ выполненіи которой онъ непосредственно не заинтересованъ, а хозяиномъ дѣла, который сознательно работаетъ на себя, а въ силу этого, конечно, выигрываетъ и качество, и количество дѣла. Разъ мы желаемъ отъ ученика большихъ успѣховъ, мы должны поставить дѣло такъ, чтобы онъ работалъ самостоятельно, требуя отъ учителя лишь небольшого вмѣшательства для разъясненія непосильныхъ ему затрудненій и для выбора плана работы; а для этого ученикъ долженъ работать охотно и усидчиво; послѣднее же возможно лишь при условіи существованія вполнѣ опредѣленной и понятной ученику цѣли работы. Едва ли кто можетъ считать достаточною для этого цѣлью одобреніе учителя и школьныя награды, или же туманное стремленіе къ пріобрѣтенію человѣкомъ знаній вообще. Цѣль должна стоять внѣ стѣнъ школы, въ жизни, преддверіемъ которой служитъ школа, и относиться къ данной наукѣ въ частности, а не безлично къ наукѣ вообще.

Возвращаясь къ началамъ алгебры и геометріи, по поводу которыхъ сдѣлано это отступленіе, скажу, что въ курсѣ первой изъ этихъ наукъ можно считать наиболѣе полезнымъ и наиболѣе интереснымъ для ученика выясненіе, что алгебра преслѣдуетъ тѣ же цѣли, что и ариѳметика, но только *въ общемъ видѣ*; цѣли же ариѳметики послѣ двухлѣтняго изученія этой науки, конечно, извѣстны ученикамъ. Переходъ

отъ частныхъ задачъ къ общимъ, отъ прямыхъ дѣйствій къ обратнымъ, отъ задачъ съ положительными числами—къ такимъ, въ которыхъ тѣ или другія данныя замѣнены отрицательными числами — вотъ главный матеріалъ для добровольныхъ занятій, съ прибавленіемъ сюда же реальныхъ примѣровъ на дѣйствія съ отрицательными числами, въ особенности на умноженіе и дѣленіе. Примѣры на задачи, рѣшаемыя по формулѣ $s = vt$, гдѣ t—время *), а s и v пространство, градусы тепла, прибыль и т. п., причемъ два данныя числа (v и t или s и v, или др.) принимаютъ различныя, положительныя и отрицательныя значенія, способны увеличить склонность ученика къ занятію алгеброй, убѣждая его воочію, что отрицательныя числа—не теоретическая фикція, а орудіе, помощью котораго быстрѣе и въ болѣе обширныхъ размѣрахъ, чѣмъ въ ариѳметикѣ, одерживаются побѣды въ области анализа. Нельзя не пожалѣть, что рѣшеніе уравненій, наиболѣе уясняющее это положеніе, перенесено теперь съ 3-го класса на 4-ый.

Приступая къ алгебрѣ, ученикъ могъ получить понятіе о цѣляхъ новой науки по сравненію ея съ извѣстной ему ариѳметикой; подобнаго средства сравненія онъ лишенъ, приступая къ изученію геометріи. Здѣсь цѣль надо искать въ самой наукѣ или ея приложеніяхъ, и едва ли есть что нибудь удобнѣе въ этомъ отношеніи древнѣйшаго и главнѣйшаго изъ примѣненій геометріи, именно—примѣненія къ землемѣрію. Тотчасъ послѣ изученія 3-хъ главныхъ случаевъ равенства треугольниковъ полезно объяснить возможность на основаніи этихъ теоремъ опредѣлять недоступныя разстоянія, подобно тому, какъ это дѣлаетъ Давидовъ въ своемъ курсѣ для уѣздныхъ училищъ. Полагаю даже, что въ виду особенно важнаго значенія этихъ задачъ для уясненія *смысла* геометріи, можно даже поступиться нѣсколько строгостью изложенія и кромѣ способа построенія рѣшенія задачи въ полномъ масштабѣ на удобной мѣстности можно объяснить и способъ графическаго рѣшенія въ уменьшенномъ размѣрѣ на бумагѣ, не стѣсняясь тѣмъ, что подобіе треугольниковъ еще не изучено: основанія составленія плановъ и картъ достаточно извѣстны ученикамъ, а сущность здѣсь та же. Занимаясь съ одной дѣвочкой, я сверхъ упомянутыхъ задачъ предложилъ графически опредѣлить разстояніе луны отъ земли, для чего потребовалось, склеивши два листа бумаги, представить землю кружкомъ съ діаметромъ въ $^1/_2$ вершка. Не смотря на то, что до этого времени геометрія у насъ шла довольно вяло, задача была рѣшена, и геометрія стала однимъ изъ любимыхъ предметовъ; дальнѣйшихъ усилій съ моей стороны не потребовалось—занятія велись моей ученицей самостоятельно, быстро и толково, лишь подъ слабымъ надзоромъ съ моей стороны, а такія занятія я считаю образцовыми. Изученіе шло по курсу Давидова для мужскихъ гимназій, а ученицѣ было 12 лѣтъ. Подобные же результаты я замѣчалъ и въ нѣсколькихъ другихъ аналогичныхъ случаяхъ при занятіяхъ съ учениками съ болѣе слабыми способностями и малою охотою къ ученью.

---

*) Мнѣ по крайней мѣрѣ не представляется возможности найти примѣръ, гдѣ бы t можно было дать другой смыслъ.

Когда рѣшеніемъ топографическихъ задачъ будутъ выяснены горизонты, которые открываетъ изученіе геометріи, когда такимъ образомъ будетъ установлена цѣнность этой науки въ глазахъ учениковъ, имѣющихъ склонность къ ней, нельзя найти болѣе полезнаго занятія для нихъ, чѣмъ графическія работы, выполняемыя не примѣрно только, отъ руки, а пользуясь главными чертежными инструментами, т. е. линейкой, циркулемъ, треугольникомъ и транспортиромъ съ масштабомъ. Чѣмъ больше такихъ работъ, тѣмъ будутъ яснѣе геометрическія представленія учащагося, тѣмъ легче будутъ для нихъ занятія этой наукой и тѣмъ охотнѣе будетъ она изучаться.

Въ заключеніе еще разъ оговорюсь, что въ началѣ изученія алгебры и геометріи я считаю полезными для всѣхъ учениковъ, сильныхъ и слабыхъ, однородныя занятія, отличающіяся только количествомъ и сложностью вопросовъ. Поэтому и геометрическое черченіе съ инструментами въ рукахъ я считаю обязательнымъ для всѣхъ учениковъ, съ самаго начала занятій геометріею.

При подобной постановкѣ дѣла облегчатся и тѣ работы, о которыхъ рѣчь впереди.

С. Полянскій (Симбирскъ).

(Продолженіе слѣдуетъ).

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Температура солнца. Многочисленныя попытки опредѣленія температуры солнца привели къ числамъ, колеблющимся между 1500° и 5000000°. Такое разногласіе получилось вслѣдствіе того, что принимались различные законы зависимости лучеиспусканія накаленныхъ тѣлъ отъ ихъ температуры; чѣмъ дальше другъ отъ друга тѣ крайнія температуры, между которыми допущенный законъ зависимости лучеиспусканія отъ температуры оказывается вѣрнымъ, тѣмъ надежнѣе полученный результатъ. Le Chatelier, на основаніи своихъ изслѣдованій въ этомъ направленіи между 700° и 1800°, получилъ для температуры солнца 7600°, причемъ ошибка, по его мнѣнію, не превосходитъ 1000°. Всѣ эти изслѣдованія произведены по методу Пулье. Недавнія изслѣдованія William'а, E. Wilson'а и P. L. Gray, результаты которыхъ представлены въ Лондонское Королевское Общество, основаны на другомъ началѣ: названные ученые пытались уравновѣсить солнечную радіацію радіацiей платиновой ленты, нагрѣтой до извѣстной температуры. Къ сожалѣнію эти опыты производились въ Ирландіи, климатъ которой не позволяетъ произвести ряда систематическихъ опредѣленій коэффиціента поглощенія лучей атмосферой; за величину таковаго была принята цифра Rossetti—29% въ зенитѣ. На основаніи 69 наблюденій получена для температуры солнца цифра 6200°. Этотъ способъ вѣроятно далъ бы хорошіе результаты въ странахъ тропическихъ, гдѣ атмосферныя условія почти не измѣняются въ теченіе нѣсколькихъ недѣль; изъ такихъ измѣреній, произведенныхъ въ одно и то же время года, можно было бы

опредѣлить, измѣняется ли температура солнца въ періодъ обращенія пятна.—Сопоставленіе полученныхъ цифръ (7600° и 6200°) показываетъ, что истина близко. (Bulletin mensuel de la Société Astronomique de France. 1895. I).

К. Смоличъ (Умань).

Температура вольтовой дуги. Опыты J. Viole'я показали, что температура положительнаго угля, а также и частицъ, составляющихъ дугу, постоянна, какова бы ни была затрата энергіи; это, слѣдовательно, температура возгонки (volatilisation) угля. При токѣ въ 400 амп. была получена дуга и когда положительный уголь достигъ состоянія, характеризующаго предѣльную температуру, конецъ его былъ отколотъ и брошенъ въ калориметръ. Найденная такимъ образомъ температура оказалась 3500°. (Bulletin de la Soc. Ast. de France).

К. Смоличъ (Умань).

Утилизація критическихъ температуръ жидкостей для опредѣленія ихъ чистоты. Raoul Pictet нашелъ, что опредѣленіе критическихъ температуръ жидкостей представляетъ весьма чувствительный способъ для опредѣленія присутствія постороннихъ примѣсей; критическая температура измѣняется въ 10—60 разъ болѣе, чѣмъ точка кипѣнія жидкости при тѣхъ же условіяхъ. Приготовляя жидкую закись азота въ стальныхъ сосудахъ, онъ нашелъ, что достаточно ничтожной примѣси постороннихъ веществъ, чтобы манометръ поднялся на нѣсколько атмосферъ. Тогда онъ рѣшилъ изслѣдовать явленія сгущенія въ прочныхъ прозрачныхъ трубкахъ и для этой цѣли выбралъ рядъ жидкостей настолько чистыхъ, насколько можно ихъ получить таковыми; опредѣливши точки кипѣнія, высоту барометра и критическія температуры, онъ прибавлялъ по нѣсколько капель алкоголя, альдегида, воды и т. д. и снова опредѣлялъ точки кипѣнія и критическія температуры. Изъ такихъ опытовъ надъ хлороформомъ, хлорэтиломъ и пенталомъ получилъ слѣдующіе результаты:

1) Критическая температура измѣняется гораздо болѣе точки кипѣнія. Измѣненія обѣихъ температуръ происходятъ въ ту же сторону.

2) Примѣсь жидкостей болѣе летучихъ и растворимыхъ понижаетъ критическую температуру (напр. пенталъ съ альдегидомъ); для хлороформа, кипящаго при 61°, примѣсь алкоголя,—менѣе летучаго, сопровождается пониженіемъ критической температуры.

3) Примѣсь нѣсколькихъ капель алкоголя, кипящаго при 78,8°, къ хлорэтилу, кипящему при 11°, повышаетъ критическую температуру на 6°.—Общій законъ вывести трудно.

Подобные опыты продолжаются надъ эѳиромъ, алкоголемъ и смѣсями твердыхъ тѣлъ въ растворахъ. (Révue Scient.).

К. Смоличъ (Умань).

Термоэлектрическая пара. Hutchins въ American Journal of Science приводитъ результаты изслѣдованій относительно наилучшихъ сплавовъ для термоэлектрическихъ паръ. Лучшей комбинаціей оказывается пара изъ висмута съ примѣсью 2—5% сурьмы и висмута съ 5—10% олова.

Электровозбудительная сила такого элемента возрастаетъ пропорціонально разности температуръ спаевъ и выражается формулой: $E = 10700 + 41t$, гдѣ E выражено въ единицахъ C. G. S. (Электровозбудительная сила элемента Даніэля при $30^0 = 1413$ по этой системѣ). (Révue Scient.).

К. Смоличъ (Умань).

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Публичныя лекціи Казанскаго Физико-Математическаго Общества, предпринятыя въ теченіе Великаго поста 1895 года, представляютъ весьма отрадное явленіе и достойный подражанія примѣръ для другихъ обществъ, состоящихъ при нашихъ университетахъ. По этому поводу проф. А. Васильевъ пишетъ въ одной изъ мѣстныхъ газетъ*).

„Для пессимистически настроенныхъ умовъ конецъ XIX столѣтія характеризуется преимущественно уродливыми явленіями: философіей эгоизма, декадентствомъ, панамами, биржевою спекуляціею и т. п. Но эти кричащія явленія „fin de siècle“ не должны закрывать для насъ тѣхъ отрадныхъ явленій, которыя не менѣе характеристичны для переживаемой нами эпохи. Къ числу такихъ отрадныхъ явленій принадлежитъ то широкое движеніе, направленное къ распространенію университетскаго образованія (University Extension), которое, начавшись въ Англіи и Америкѣ, охватило теперь почти всѣ страны Европы. Въ Англіи и Валлисѣ университетскіе курсы, устроенные Оксфордскимъ и Кембриджскимъ университетами съ одной стороны, Лондонскимъ обществомъ для распространенія университетскаго преподаванія съ другой, насчитывали въ зимнюю сессію 1892—93 г. до 50.000 посѣтителей. Одинъ Оксфордскій университетъ устроилъ 238 курсовъ чтеній, на которыхъ присутствовало до 23.000 посѣтителей. О размѣрахъ движенія можно судить уже по значительному количеству журналовъ, спеціально посвященныхъ дѣлу распространенія университетскаго образованія; отмѣтимъ изъ нихъ англійскіе журналы: University Extension World, University Extension Journal, Oxford University Extension gazette; американскій: Chautaquan; французскій: Bulletin de l'enseignemen populaire superieur. Успѣхъ университетскихъ курсовъ вызвалъ въ англійской литературѣ появленіе особыхъ учебниковъ, предназначенныхъ для слушателей университетскихъ курсовъ.

„Университетскіе курсы Англіи, Америки, Бельгіи представляютъ до сихъ поръ большое разнообразіе: на ряду съ основаніями наукъ преподаются отдѣльныя главы изъ науки, представляющія особый интересъ или трудность. Разнообразная постановка дѣла вызываетъ необходимость обмѣна мыслей между дѣятелями распространенія университетскаго образованія и ежегодно собираются конгрессы для обсужденія возникающихъ вопросовъ. Подобный конгрессъ бельгійскихъ дѣя-

*) См. „Казанскій Телеграфъ“ № 608.

телей, на которомъ присутствовали нѣсколько англичанъ, только что закрылся въ Брюсселѣ.

„Въ Россіи за послѣднее время движеніе къ самообразованію и пополненію своихъ знаній обнаруживается также все съ большею и большею силою. Объ немъ свидѣтельствуетъ широкій успѣхъ писемъ пр. Карѣева, программъ для домашняго образованія, составленныхъ Московскою Коммиссіей.

„Русскіе университеты не могутъ оставаться безучастными къ этому движенію. По счастливому выраженію проф. Ключевскаго „чѣмъ больше университетъ и общество въ долгу другъ у друга, тѣмъ богаче оба". Широкое просвѣтительное движеніе, связанное съ именемъ Новикова, имѣло свой центръ въ Московскомъ университетѣ. Въ стѣнахъ Казанскаго университета не разъ читались курсы, систематически излагавшіе ту или другую науку; укажу на курсъ „народной физики", въ тридцатыхъ годахъ, читавшійся для лицъ ремесленнаго класса Лобачевскимъ.

„Продолжить эти прекрасныя традиціи Казанскаго университета съ одной стороны, примкнуть къ широкому движенію для распространенія университетскаго образованія съ другой стороны—такова цѣль публичныхъ курсовъ, открывающихся въ знаменательный для Казанскаго университета день его фактическаго открытія въ 1805 г. 14 февраля. Эти публичные курсы представляютъ попытку положить основаніе ежегодно повторяющимся курсамъ по предметамъ высшаго и средняго образованія.

„На первый разъ курсы имѣютъ своею цѣлью ознакомленіе съ основаніями нѣкоторыхъ физико-математическихъ наукъ; успѣхъ публичныхъ курсовъ по физико-математическимъ наукамъ будетъ несомнѣнно содѣйствовать организаціи подобныхъ же курсовъ по наукамъ біологическимъ, медицинскимъ, историческимъ.

„Характеристическая черта предстоящихъ курсовъ, шесть лекцій по каждому предмету, общая имъ со всѣми англійскими курсами, вѣроятно останется пригодной и для другихъ курсовъ; курсъ въ шесть лекцій, не требуя ни отъ слушателя ни отъ лектора слишкомъ большой затраты времени, даетъ однако возможность сообщить главныя основанія избранной науки, познакомить съ ея литературой и тѣмъ значительно облегчить слушателю основательное и серьезное изученіе науки.

„Удастся ли примѣнить и другія специфическія черты англійскихъ курсовъ, напр. раздачу на лекціяхъ печатныхъ конспектовъ лекцій съ указаніемъ вопросовъ для самостоятельныхъ упражненій, это будетъ зависѣть отъ опыта настоящаго года, отъ состава слушателей и др. причинъ.

„Тотчасъ по появленіи публикаціи о новыхъ лекціяхъ, онѣ встрѣтили сочувственное отношеніе въ различныхъ слояхъ Казанскаго общества и мы убѣждены, что онѣ будутъ поддержаны не только лицами, которыя надѣются извлечь изъ нихъ пользу, но и всѣми образованными людьми нашего города, любящими университетъ и вѣрующими въ истину словъ поэта:

„Гдѣ высоко стоитъ наука,
Стоитъ высоко человѣкъ".

„Прибавимъ, что курсамъ 1895 г. не чужда и благотворительная цѣль: по постановленiю физико-математическаго общества, состоявшемуся въ засѣданiи 4 февраля, часть чистаго сбора съ лекцiй будетъ отослана сыну Н. И. Лобачевскаго, дряхлому старику, проживающему въ г. Марiинскѣ Томской губ. и неимѣющему средствъ къ существованiю".

Всѣхъ публичныхъ лекцiй предполагается 30, по 6 лекцiй по 5 предметамъ, по слѣдующей программѣ:

Философiя наукъ (проф. А. И. Смирновъ): Психологическiя основы философiи наукъ. Прогрессъ наукъ и его причины. Классификацiя наукъ. Науки математическiя. Основныя понятiя Математики. Аксiомы и опредѣленiя. Теоремы и доказательства. Науки физическiя и естественныя. Экспериментальный методъ. Наблюденiе и экспериментъ. Индукцiя и дедукцiя. Гипотеза. Значенiе математики въ наукахъ и природѣ. Рацiональныя принципы знанiя: законы тождества и причинной связи. Пространство, время, сила и матерiя. Существо и границы научнаго знанiя.

Механика (пр.-доц. Д. Н. Зейлигеръ): Введенiе. Движенiе прямолинейное, абсолютное и относительное; примѣры. Движенiе криволинейное, абсолютное и относительное; примѣры. Аксiомы Механики. Слѣдствiя. Равновѣсiе свободной точки. Равновѣсiе несвободной точки. Общiй принципъ равновѣсiя; примѣры. Движенiе свободной точки. Общiе принципы движенiя; примѣры. Движенiе несвободной точки. Общiе принципы. Заключенiе.

Астрономiя (пр.-доц. Красновъ): Суточное движенiе. Земля какъ геометрическое тѣло. Годовое движенiе солнца и обусловливаемыя имъ явленiя. Земля какъ планета. Луна. Тѣла солнечной системы. Физическая структура солнца. Звѣздный мiръ.

Химiя (проф. И. И. Канонниковъ): Матерiя и сила. Измѣненiя вещества. Строенiе вещества. Атомистическая теорiя. Образованiе химическихъ соединенiй и ихъ законы. Вѣсъ атомовъ и частицъ. Химическiя соединенiя и ихъ свойства. Гипотеза Прута и перiодическая система Менделѣева. Понятiе о металлоидахъ и металлахъ. Основанiя химическаго анализа. Обзоръ важнѣйшихъ металлоидовъ. Воздухъ. Вода. Обзоръ важнѣйшихъ металловъ. Спектральный анализъ. Соединенiя углерода. Строенiе, классификацiя и обзоръ важнѣйшихъ органическихъ соединенiй.

Метеорологiя (К. И. Котеловъ): Задачи и методы метеорологiи. Солнце какъ источникъ тепла. Температура. Влажность. Давленiе. Вѣтры. Осадки. Атмосферное электричество. Предсказанiе погоды.

Цѣна входныхъ билетовъ назначена очень низкая, а именно: 8 руб. на всѣ 5 курсовъ (30 лекцiй) и 2 руб. на каждый отдѣльный курсъ. Учащiе и учащiеся платятъ только половину.

На такихъ началахъ организованныя чтенiя несомнѣнно имѣли бы успѣхъ и въ другихъ городахъ не только университетскихъ, но даже и гимназическихъ.

Намъ непонятно только, почему въ вышеприведенномъ курсѣ Казанскихъ публичныхъ лекцiй пропущена на первый разъ физика. Не-

ужели столь важный и интересный предметъ, съ его многочисленными приложеніями можетъ быть игнорированъ въ такихъ общеобразовательныхъ курсахъ по какимъ либо другимъ причинамъ, кромѣ чисто случайныхъ и мѣстныхъ?

ЗАДАЧИ НА ИСПЫТАНІЯХЪ ЗРѢЛОСТИ.

О выборѣ задачъ для испытаній по математикѣ*).

Письменный экзаменъ по математикѣ состоитъ, какъ извѣстно, въ рѣшеніи задачъ. Признавая его полезнымъ въ принципѣ, мы должны позаботиться о томъ, чтобы онъ дѣйствительно приносилъ пользу, т. е. давалъ намъ возможность правильно оцѣнить познанія экзаменующихся.

Это оказывается дѣломъ вовсе не легкимъ. Не говорю о злоупотребленіяхъ, которыя отнимаютъ всякую возможность судить объ отвѣтахъ. Допускаю, что экзаменующіеся самостоятельно рѣшаютъ задачу. Тогда много зависитъ отъ содержанія задачи. Изъ того же отдѣла и того же задачника можно выбрать такую задачу, которую рѣшатъ всѣ, и такую, которую рѣшатъ весьма немногіе. Одно какое нибудь выраженіе въ условіи задачи можетъ быть вполнѣ достаточнымъ, чтобы задача была неправильно понята. Въ каждой области, даже самой элементарной, есть соображенія, требующія догадливости или большого вниманія. Въ алгебрѣ и особенно въ тригонометріи многое зависитъ отъ выбора формы для получаемыхъ выраженій. При этомъ очень легко впутаться въ такія выкладки, изъ которыхъ учащемуся не выпутаться. Въ ариѳметикѣ и въ алгебрѣ, въ отдѣлѣ логариѳмическихъ вычисленій, достаточно нѣсколько увеличить число дѣйствій и весьма немногіе получатъ правильный отвѣтъ. Возможность такихъ случаевъ легко видѣть при просмотрѣ работъ на испытаніяхъ зрѣлости.

Въ виду этихъ обстоятельствъ вопросъ о выборѣ задачъ для испытаній получаетъ весьма серьезное значеніе и долженъ, мнѣ кажется, быть предметомъ всесторонняго обсужденія. Вотъ почему я предлагаю здѣсь нѣкоторыя соображенія, относящіяся къ этому вопросу.

Каждому преподавателю извѣстно, какую важную роль играетъ въ преподаваніи анализъ, понимаемый въ томъ смыслѣ, какой установленъ Дюгамелемъ въ его „Методахъ умозрительныхъ наукъ". Достаточно взять начало стереометріи, напр. въ учебникѣ Давидова, чтобы видѣть значеніе анализа въ дидактикѣ. Если излагать доказательства синтетически, какъ сдѣлано у Давидова, то результатомъ будетъ лишь обремененіе памяти учащихся безсвязными и подчасъ замысловатыми соображеніями. Совсѣмъ иное выйдетъ, если ученики будутъ, съ помощью анализа, руководимые учителемъ, приходить къ тѣмъ же доказательствамъ.

*) Настоящая статья перепечатывается изъ № 2 „Циркуляра по Одесскому Учебному Округу" за 1895 г.

Прим. ред.

Такимъ образомъ умѣнье пользоваться анализомъ въ высшей степени облегчаетъ прохожденіе курса математики и дѣлаетъ занятія ею доступными и пріятными. Поэтому выработать это умѣнье—одна изъ важнѣйшихъ задачъ преподаванія математики.

Руководствуясь этими соображеніями я, прежде всего, нахожу, что задачи, для рѣшенія которыхъ не нужно производить ровно никакого анализа, непригодны для письменнымъ испытаній, такъ какъ рѣшеніе ихъ не можетъ обнаружить умѣнья пользоваться анализомъ. Съ другой стороны есть много задачъ, къ которымъ анализъ прилагается съ большимъ трудомъ или приложеніе его выходитъ очень искусственнымъ. Такія задачи для испытаній неудобны.

Далѣе, принимая во вниманіе состояніе учащихся во время экзамена и перечисленныя въ началѣ этой замѣтки обстоятельства, считаю необходимымъ устранить изъ задачъ на испытаніяхъ всѣ затрудненія, разсчитанныя на сообразительность.

Въ виду всѣхъ вышеуказанныхъ соображеній, нахожу, что задача для испытанія должна удовлетворять слѣдующимъ требованіямъ:

1) Условіе ея должно быть выражено настолько ясно, чтобы не было возможно двоякое толкованіе.

2) Оно не должно быть замысловато.

3) Въ немъ не должно быть лишнихъ данныхъ.

4) Достаточно, чтобы въ задачѣ былъ одинъ вопросъ, а не нѣсколько, какъ это часто бываетъ.

5) Задача не должна быть искусственнымъ соединеніемъ нѣсколькихъ простыхъ задачъ, не требующимъ никакого анализа. Напротивъ того, она должна требовать анализа.

6) Анализъ, требуемый задачей, не долженъ быть сложнымъ.

7) Задача должна содержать не много дѣйствій. Въ особенности же сложныя дѣйствія, какъ напр. извлеченіе корня или рѣшеніе квадратнаго уравненія не должны повторяться въ ней.

И. Слешинскій (Одесса).

ЗАДАЧИ.

№ 150. Даны двѣ прямыя и на нихъ по точкѣ A и B. Провести окружность даннаго радіуса, встрѣчающую данныя прямыя въ точкахъ X и Y такъ, чтобы отношеніе $AX:BY$ и длина XY были данной величины.

И. Александровъ (Тамбовъ).

№ 151. Доказать, что при всякомъ положительномъ a

$$\frac{1+a^2+a^4+\cdots\cdots+a^{2n}}{a+a^3+a^5+\cdots\cdots+a^{2n-1}} > \frac{n+1}{n}.$$

А. Варенцовъ (Ростовъ на Дону).

№ 152. Найти зависимость между площадями и периметрами двухъ правильныхъ многоугольниковъ, вписанныхъ въ одинъ и тотъ же кругъ, если одинъ изъ этихъ многоугольниковъ имѣетъ вдвое болѣе сторонъ, чѣмъ другой.

П. Свѣшниковъ (Троицкъ).

№ 153. Въ треугольникѣ ABC данъ уголъ A. На сторонѣ AB отложенъ отрѣзокъ $BD = AC$; отрѣзокъ AD раздѣленъ въ точкѣ L пополамъ и точка L соединена съ серединой M стороны BC. Опредѣлить уголъ MLB.

Е. Буницкiй (Одесса).

№ 154. Стороны AB и AC треугольника ABC раздѣлены на p равныхъ частей. На сторонахъ AB и AC взяты соотвѣтственно n-ыя (считая отъ A) точки дѣленiя M и P и $(n+q)$-ыя точки N и Q. По даннымъ p, n и q опредѣлить, какую часть площади треугольника ABC составитъ площадь четыреугольника $RN'SQ'$, образованнаго пересѣченiемъ прямыхъ CM и CN съ BP и BQ.

Н. Николаевъ (Пенза).

№ 155. Если отъ нѣкотораго числа отнять 10 и къ полученной разности приписать съ начала цифру 6, а съ конца 4, то получится квадратъ того же числа. Найти это число.

А. Бачинскiй (Холмъ).

№ 156. Показать, что разстоянiе центра описаннаго около треугольника круга отъ какой либо изъ сторонъ треугольника вдвое меньше разстоянiя ортоцентра отъ вершины угла, противолежащаго этой сторонѣ.

С. Доминцевъ (Москва).

№ 157. Къ двумъ касающимся кругамъ проведены внѣшнiя касательныя AD и BC (A и B точки касанiя на одномъ изъ круговъ, C и D—на другомъ). Показать, что въ четыреугольникъ $ABCD$ можно вписать кругъ.

И. Ок—чъ (Варшава).

МАЛЕНЬКIЕ ВОПРОСЫ.

№ 11. Судно поднимается вверхъ по рѣкѣ, напр. отъ Марселя до Лiона. При этомъ оно подымается на 170 метровъ. Нужно ли при вычисленiи затраченной на передвиженiе судна работы брать въ разсчетъ кромѣ сопротивленiя движущейся воды еще и произведенiе вѣса судна на высоту поднятiя, т. е. на 170 метровъ?

NB. Этотъ вопросъ былъ предложенъ въ 1830 году извѣстнымъ женевскимъ профессоромъ Колладономъ въ École centrale. Удовлетворительный отвѣтъ далъ лишь

одинъ изъ учениковъ, Petiet, впослѣдствіи извѣстный строитель желѣзныхъ дорогъ во Франціи.

(Заимств.) *В. Г.* (Одесса).

№ 12. Возьмемъ тупоугольный или остроугольный треугольникъ ABC, въ которомъ уголъ A больше угла B. Построимъ уголъ CAD (D на BC), равный углу ABC. Изъ подобныхъ треугольниковъ ABC и ACD получимъ

$$\frac{ABC}{ACD}=\frac{\overline{AB}^2}{\overline{AD}^2}.$$

Такъ какъ тѣ же треугольники имѣютъ общую высоту AE, то

$$\frac{ABC}{ACD}=\frac{BC}{DC},$$

а потому

$$\frac{\overline{AB}^2}{\overline{AD}^2}=\frac{BC}{DC} \text{ или } \frac{\overline{AB}^2}{BC}=\frac{\overline{AD}^2}{DC}. \quad \dots \quad (\alpha)$$

Изъ треугольниковъ ABC и ADC находимъ:

$$\overline{AB}^2=\overline{AC}^2+\overline{BC}^2-2BC.EC,$$
$$\overline{AD}^2=\overline{AC}^2+\overline{DC}^2-2DC.EC.$$

Подставляя эти выраженія вмѣсто $\overline{AB}^2$ и $\overline{AD}^2$ въ равенство (α), получимъ:

$$\frac{\overline{AC}^2+\overline{BC}^2-2BC.EC}{BC}=\frac{\overline{AC}^2+\overline{DC}^2-2DC.EC}{DC}$$

или

$$\frac{\overline{AC}^2}{BC}+BC=\frac{\overline{AC}^2}{DC}+DC,$$

откуда

$$\frac{\overline{AC}^2-DC.BC}{BC}=\frac{\overline{AC}^2-DC.BC}{DC},$$

т. е. $BC=DC$.

Требуется разъяснить этотъ парадоксъ.

(Заимств.) *Рыбинскій* (Москва).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 81 (3 сер.). Показать, что площади треугольниковъ, вписанныхъ въ одинъ и тотъ же кругъ, пропорціональны произведеніямъ ихъ сторонъ.

Пусть R есть радіусъ круга; a, b, c — стороны одного изъ вписанныхъ треугольниковъ, a', b', c' — стороны другого, h_b — высота перваго

треугольника относительно стороны b, h'_b — высота другого, S—площадь перваго треугольника. S'—площадь другого.

Тогда

$$R=\frac{ac}{2h_b}=\frac{a'c'}{2h'_b}, \text{слѣдовательно } S=\frac{abc}{4R};\ S'=\frac{a'b'c'}{4R},$$

откуда

$$\frac{S}{S'}=\frac{abc}{a'b'c'}.$$

П. Бѣловъ (с. Знаменка); *А. Бачинскій* (Холмъ); *А. Медвѣдь, Н. Кузнецовъ* (Ив.-Вознесенскъ); *XYZ* (?); *С. Адамовичъ* (с. Спасское); *С. Конюховъ* (Харьковъ); *И. Барковскій, Э. Заторскій* (Могилевъ губ.); *С. Бабанская* (Тифлисъ); *Ученикъ Кіево-Печерской гимназіи*; *П. Ивановъ* (Одесса); *H. Husson**) (Soissons, Aisne).

№ 82 (3 сер.). Пусть AB есть сторона правильнаго десятиугольника, вписаннаго въ кругъ, центръ котораго въ точкѣ O, а AD (точка D на окружности)—биссекторъ угла OAB. Показать, что $AD=OB+AB$.

Пусть C есть пересѣченіе прямыхъ AD и OB. Такъ какъ $\angle BAD=36^0$ и $\angle ABO=72^0$, то а $\angle ACB=\angle OCD=72^0$, т. е. $AB=AC$. Но $\angle OAD=\angle ODA=36^0$, слѣдовательно $\angle DOC=72^0$ и $OD=OB=CD$, а потому $OB+AB=CD+AC=AD$.

А. Дёминъ, А. Апаринъ (Тамбовъ); *Я. Полушкинъ* (с. Знаменка); *А. Бачинскій* (Холмъ); *А. Варенцовъ* (Шуя); *Н. Македонскій, Д. Сканави* (Ростовъ на Дону); *А. Медвѣдь, Н. Кузнецовъ* (Иваново-Вознесенскъ); *Н. Новиковъ, Д. Татариновъ* (Троицкъ); *А. Дмитріевскій* (Цивильскъ); *П. Х.* (Тула); *С. Бабанская, П. Штеллинъ* (Тифлисъ); *С. Конюховъ* (Харьковъ); *С. Адамовичъ* (с. Спасское); *Э. Заторскій, И. Барковскій, І. Кучинскій* (Могилевъ губ.); *К. Зновицкій, И. Трухановичъ-Ходановичъ* (Кіевъ); *Ученикъ Кіево-Печерской гимназіи*; *П. Ивановъ* (Одесса).

ПОЛУЧЕНЫ РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ отъ слѣдующихъ лицъ: *А. Дмитріевскаго* (Цивильскъ) 123, 126, 127, 128 (3 сер.); *С. Адамовича* (с. Спасское) 91, 92, 98, 105, 112, 113, 115, 119, 123, 125 (3 сер.), 533 (2 сер.); *Т. Величко* (с. Спасское) 10 (Мал. Вопр.); *И. Барковскаго* (Могилевъ губ.) 77, 90, 91, 104, 108, 122, 126, 127, 128, 129, 130, 131 (3 сер.); *М. Орѣшникова* (Казань) 135 (3 сер.); *Г. Легошина* (с. Знаменка) 142 (3 сер.); *А. Бачинскаго* (Холмъ) 134, 135, 140, 141 (3 сер.); *С. Д—цева* (Москва) 140 (3 сер.); *H. Husson'a**) (Soissons, Aisne) 81, 120 (3 сер.); *В. Буханцева* (Новочеркасскъ) 132, 133 (3 сер.); *В. Сахарова* (Тамбовъ) 140, 142 (3 сер.); *М. Веккера* (Винница) 138, 139, 140, 141 (3 сер.); *В. Шидловскаго* (Полоцкъ) 140, 141, 142 (3 сер.); *П. Хлѣбникова* (Тула) 50, 77, 79, 104, 108, 110, 111, 112, 123, 125, 126, 127, 128, 132, 135, 136, 138, 139 (3 сер.), 497, 528, 539, 579 (2 сер.); *Э. Заторскаго* (Могилевъ губ.) 79, 91, 92, 113, 118, 135 (3 сер.); *А. Павлычева* (Ив.-Вознесенскъ) 86, 103, 120, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131 (3 сер.); *Я. Полушкина* (с. Знаменка) 130 (3 сер.); *Ученика Кіево-Печерской гимназіи* 113, 115, 120, 123, 125, 127, 128 (3 сер.); *Губергрица* (Кременчугъ) 120, 136 (3 сер.).

*) Рѣшеніе H. Husson'a было получено на международномъ языкѣ Эсперанто.



Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Дозволено цензурою. Одесса, 24-го Февраля 1895 г.

„Центральная типо-литографія", уг. Авчинникова пер. и Почтовой ул., д. Болгарова

для полнаго объясненія замѣченныхъ явленій необходимо лучше знать строеніе земной коры. Поэтому гетингенское общество наукъ предложило послать на конгрессъ въ Иннсбрукѣ делегатовъ различныхъ академій для обсужденія вопроса, не помогутъ ли дѣлу соединенные труды геодезистовъ и геологовъ; таковыя изслѣдованія и рѣшено начать съ слѣдующаго года.

Observations de la planète Mars faites à l'observatoire de Juvisy. *C. Flammarion.* Наблюденія Антоніади съ 15 сентября по 27-е. Снѣга на южномъ полюсѣ продолжаютъ таять и 15 сент. они простирались только на 8^0 отъ полюса; но, какъ объ этомъ и сообщалъ Фламмаріонъ въ Парижской Академіи Наукъ, на Марсѣ полюсъ холода не совпадаетъ съ географическимъ полюсомъ, а удаленъ отъ него на 5^0-6^0 и находится подъ 30^0 долготы; 15 сентября въ часы наблюденій центральная часть обращеннаго къ намъ полушарія Марса соотвѣтствовала 153^0-182^0 долготы и была слѣдовательно видимой только *часть* полярныхъ снѣговъ; 27 сентября полюсъ холода былъ обращенъ къ намъ и снѣга занимали 11^0; тоже наблюдалось и 29 октяб.

Photographie lunaire. *C. M. Gaudibert.* Фотографіи луны, полученныя при помощи такого сильнаго прибора, какъ на горѣ Hamilton, и значительно увеличенныя, не замѣняя вполнѣ телескопическаго наблюденія, приносятъ ту пользу, что даютъ точный снимокъ луны, даютъ возможность изучать луну и тому, кто не обладаетъ сильнымъ телескопомъ и обращаютъ вниманіе на такія детали, которыя иначе могли бы оставаться незамѣченными.

Les étoiles filantes observées en Italie au mois d'août 1894. *F. Denza.* Изъ наблюденій надъ падающими звѣздами, произведенныхъ въ 26 мѣстахъ Италіи, слѣдуетъ, что maximum пришелся въ ночь съ 10 на 11 августа; паденіе было не менѣе обильно, чѣмъ въ предыдущіе годы, хотя во многихъ мѣстахъ дурная погода мѣшала наблюденіямъ; главный радіантъ имѣлъ координаты: прямое восхожденіе $=45^0$ и склоненіе $=54^0$; были и побочные радіанты въ Кассіопеѣ, Драконѣ и Лебедѣ. — Персеиды были наблюдаемы въ Римѣ также 31 іюля.

Sur la rotation des taches solaires. *C. Flammarion.* Наблюденія показали, что ядра солнечныхъ пятенъ въ Сѣверномъ полушаріи вращаются вокругъ себя въ направленіи, противоположномъ движенію часовой стрѣлки. Для пятна, появившагося 29 іюля (долгота 185^0, широта $+11^0$) и имѣвшаго въ длину около 51000 кил., вращеніе составило 77^0 въ 3 дня для одного изъ ядеръ и 152^0 въ 4 дня для другого; другое пятно, наблюдавшееся 20 и 22 іюля, цѣликомъ повернулось на 34^0 въ два дня. Вышеуказанный законъ вращенія не относится къ періоду сегментаціи пятна.

Passage de Mercure devant le soleil et passage de Vénus derrière le soleil. *C. F.*

Le tremblement de terre de Constantinople. *Eginitis.* Директоръ аѳинской обсерваторіи Eginitis, благодаря любезности султана, имѣлъ возможность на мѣстѣ изслѣдовать землетрясеніе, бывшее въ Константинополѣ 10 іюля въ 12 час. 24 мин. пополудни. Землетрясеніе состояло изъ трехъ толчковъ: первый самый слабый, продолжавшійся 4—5 сек., былъ горизонталенъ; второй, сейчасъ же слѣдовавшій за первымъ, и самый сильный, былъ вертикаленъ и вращателенъ; увеличиваясь въ напряженности, онъ длился 8—9 сек.; третій, слѣдовавшій непосредственно за вторымъ, горизонтальный и волнообразный былъ слабѣе второго и продолжался 5 сек. Всѣ толчки сопровождались подземнымъ гуломъ. Мѣстность, наиболѣе пострадавшая отъ землетрясенія (эпицентръ), въ которой были разрушены прочныя постройки, имѣетъ видъ удлиненнаго эллипса, большая ось котораго (175 кил.) идетъ отъ Tchataltza до Ada-bazar вдоль Никомидійскаго залива; малая ось (39 кил.) расположена между деревнями Katirly и Maltépé; направленіе толчковъ почти перпендикулярно къ большой оси. Поясъ, въ которомъ разрушены только непрочныя постройки, большинство же домовъ отдѣлалось трещинами, ограниченъ кривой, проходящей черезъ Tchourlou, Rodosto, Moudania, Akhissar, Skutari и Derkos и имѣетъ также видъ эллипса съ большой осью въ 248 кил. и малой въ 74 кил. Третій поясъ, гдѣ двигались только подвижные предметы, имѣетъ большую ось въ 354 кил. и малую въ 175 кил. Въ четвертомъ поясѣ, простиравшемся до Букареста, Крита, Греціи и захватывающемъ большую часть Азіатской Турціи, землетрясеніе было слабо, но доступно непосредственному наблюденію. Кромѣ разрушенія зданій землетрясеніе имѣло еще нѣкоторыя другія послѣдствія: такъ напр. образовались коегдѣ трещины въ почвѣ, большая изъ которыхъ (близъ дер. Ambarly) при длинѣ въ 3 кил. имѣетъ ширину 0,08 мет.; въ однихъ источникахъ вода временно изсякла,

въ дригихъ же приходѣ ся увеличился. Температура почвы въ Галатѣ увеличилась. Глубина сейсмическаго очага, вычисленная двумя различными способами, равна 34 кил. Скорость распространенія волны 3 кил. въ Парижѣ, 3,5 въ Павловскѣ, 3,6 въ Букарестѣ (скорость же волны во время землетрясенія въ Локридѣ = 3 кил. для Бирмингама). Предвѣстники землетрясенія были замѣчены птицами: ласточки во многихъ мѣстахъ эпицентра до начала землетрясенія покидали свои гнѣзда и садились на телеграфныя проволоки, куры бѣжали, напуганныя вѣроятно подземнымъ гуломъ.

Société Astronomique de France. *Séance du 3 oct.*

Nouvelles de la science. Variétés. *Distance de l'horizon.* Вмѣсто упрощенной формулы Дюфура*) для опредѣленія радіуса видимаго горизонта, Jollois предлагаетъ пользоваться такимъ правиломъ: выразить высоту глаза наблюдателя въ дециметрахъ, умножить на $1\frac{1}{2}$ и извлечь квадр. корень; результатъ будетъ означать искомую величину въ кил. Это правило представляетъ упрощеніе формулы $x = \sqrt{h.\frac{D}{0.84}}$, гдѣ 0,84 коэффиц. рефракціи. Если $h = 300$ м., то x по этому правилу $= 67$ кил., по формулѣ $x = \sqrt{h.\frac{D}{0,84}} = 67,430$, по правилу же Дюфура $x = 61,237$.

К. Смоличъ (Умань).

БИБЛІОГРАФИЧЕСКІЙ ЛИСТОКЪ

НОВѢЙШИХЪ НѢМЕЦКИХЪ ИЗДАНІЙ.

Математика.

Schonte, P. H. Regelmässige Schitte und Projectionen des Achtzelles, Sechszehnzelles und Vierundzwanzigzelles im vierdimensionalen Raume. Lex.- 8° (14+17 m. 2 Taf.). Amsterdam. J. Müller. M. 1,00.

Veltmann, W. Dr. und *Otto Koll*, Proff. Formeln der niederen und höheren Mathematik, sowie für die Theilung der Grundstücke und für Tracirungsarbeiten. Zum Gebrauch bei geodät. Studium und in der geodät. Praxis. bearb. 2. Aufl. gr. 8° (III+79 m. Fig.). Bonn. E. Strauss' Verl. M. 4,00.

Veronese, Giuseppe, Prof. Grundzügen der Geometrie von mehreren Dimensionen und mehreren Arten gradliniger Einheiten in elementarer Form entwickelt. Uebers. von Prem.-Lient. a. D. Adf. Schepp. Lex.- 8° (XLVI + 710 m. Fig.) Leipzig. B. G. Teubner. M. 20,00.

Brückner, Max, Realgymn.- Oberlehr, Dr. Die Elemente der vierdimensionalen Geometrie mit besond. Berücksicht. der Polytope. gr. 8° (61 m. 3 Taf.). Zwickau. Gebr. Thost. M. 2,00.

Stegemann, M., weil. Prof., Dr. Grundriss der Differential-und Integral-Rechnung. II. Thl. Integral-Rechnung. 5. Aufl., hrsg. von Prof., Dr. Ludw. Kiepert. gr. 8°. (XVI+597 m. 137 Fig.) Hannover. Helwing's Verl. M. 11,50.

Glauner, Thdr. Ueber den Verlauf von Potentialfunktionen im Raume. Diss. gr. 8° (62). Göttingen. L. G. Fock. M. 1,20.

Reishaus, Th., Gymn.-Prof., Dr. Zur Parallelenfrage. Beweis des Parallelen-Satzes und des Satzes von der Winkelsumme im Dreieck ohne Hülfe irgend. e. zweifelhaften Axioms. 4° (14 m. 3 Fig.). Stralsund. Bremer's Sort. M. 1,00.

Stroh, Emil, Reallehr., Dr. Theorie der Combinanten algebraischer Formen. Progr. gr. 8°. (23). München. M. Kellerer. M. 1,00.

*) См. „В. О. Ф.“ № 193.

ОБЗОРЪ НАУЧНЫХЪ ЖУРНАЛОВЪ.

MATHESIS.

1894. — №№ 8 и 9.

Sur l'évaluation approchée d'une série elliptique. Par. M. *E. Cesáro.* Авторъ имѣетъ въ виду доказать, что вычисленіе ряда

$$\vartheta(q) = 1 + 2q + 2q^4 + 2q^9 + 2q^{16} + \cdot \cdot \cdot \cdot,$$

при q, мало отличающемся отъ 1, можетъ быть выполнено методомъ чисто алгебраическимъ, на основаніи теоремы *M. Appell*'я, по которой

$$\lim_{q=1} (1-q)^{\frac{5}{2}} \cdot \Sigma (b_1 + b_2 + \cdot \cdot \cdot + b_i) q^i = \frac{1}{3} \Gamma\left(\frac{5}{2}\right) = \frac{\sqrt{\pi}}{4}.$$

Обозначивъ символомъ $[x]$ наибольшее цѣлое число, содержащееся въ x, и положивъ

$$a_n = \frac{1}{2} - \{\sqrt{n} - [\sqrt{n}]\}, \ b_n = a_1 + a_2 + a_3 + \ldots + a_n,$$

M. Cesáro находитъ предварительно равенство

$$\lim_{n=\infty} \frac{b_1 + b_2 + \ldots + b_n}{n\sqrt{n}} = \frac{1}{3};$$

затѣмъ, пользуясь теоремой Appell'я, находитъ, что

$$\lim_{q=1} \frac{\sqrt{\pi} - (1-q)^{\frac{1}{2}} \cdot \vartheta(q)}{1-q} = \frac{\sqrt{\pi}}{4};$$

отсюда получается ассимптотическое равенство:

$$\vartheta(q) = \sqrt{\frac{\pi}{1-q}} - \frac{1}{4}\sqrt{\pi(1-q)}.$$

Въ концѣ статьи авторъ показываетъ, какимъ образомъ та же задача рѣшается безъ теоремы Appell'я, на основаніи ф-лы *Cauchy*:

$$\vartheta(q) = \sqrt{1 + 4\sigma(q)},$$

гдѣ

$$\sigma(q) = \frac{q}{1-q} - \frac{q^3}{1-q^3} + \frac{q^5}{1-q^5} - \frac{q^7}{1-q^7} + \ldots;$$

этимъ путемъ получается формула

$$\vartheta(q) = \sqrt{\frac{\pi}{2} \cdot \frac{1+q}{1-q}}.$$

Sur le principe fondamental de la géometrie riemannienne. Авторъ даетъ элементарное доказательство теоремы: *сумма угловъ сферическаго треугольника* ABC *больше двухъ прямыхъ.* На основаніи этой теоремы можетъ быть выведена основная формула сферической тригонометріи, чѣмъ, по словамъ автора, и оправдывается утвержденіе Lagrange'a, что упомянутая формула не зависитъ отъ постулата Евклида. Изъ предыдущаго слѣдуетъ, что:

1) Геометрія Римана на плоскости тождественна съ геометріей Евклида на сферѣ и можетъ быть установлена элементарнымъ путемъ.

2) Основной принципъ геометріи Лобачевскаго и геометріи Евклида можетъ быть одновременно выведенъ изъ одного и того же построенія.

3) Въ системахъ геометріи Римана, Лобачевскаго и Евклида принимается 1-й постулатъ Евклида: *прямые углы равны между собою*. Въ геометріи Лобачевскаго и Римана принимается сверхъ того 2-й постулатъ, что *двѣ прямыя не ограничиваютъ части плоскости*. Наконецъ въ геометріи Евклида принимается еще 3-й постулатъ: *если изъ двухъ прямыхъ одна пересѣкается съ третьей подъ прямымъ угломъ, а другая составляетъ съ ней острый или тупой уголъ, то эти прямыя пересѣкаются съ той стороны отъ третьей прямой, гдѣ сумма внутреннихъ одностороннихъ угловъ меньше двухъ прямыхъ**).

4) Метагеометрія заключаетъ въ себѣ всѣ три названныя системы геометріи, которыя суть единственныя возможныя; каждая изъ нихъ есть *математическая физика разстояній*.

Notes mathématiques. 14. *La formule de Nicolas de Cusa.* Формула, приписываемая Николаю Cusa, имѣетъ видъ

$$x = \frac{3\sin x}{2 + \cos x}$$

и служитъ для вычисленія дуги по ея тригонометрическимъ величинамъ. Кромѣ этой формулы, для той же цѣли служатъ еще ф-лы

$$x = \sin x \sqrt[3]{\sec x} \text{ (Maskelyne) и } x = \sin x \sec \frac{x}{\sqrt{3}}.$$

15. *Sur le cercle des neuf points.* Если окружность пересѣкаетъ стороны BC, CA, AB тр-ка ABC въ точкахъ A_1 и A_2, B_1 и B_2, C_1 и C_2, то $BA_1 . BA_2 = BC_1 . BC_2$, $CA_1 . CA_2 = CB_1 . CB_2$, $AB_1 . AB_2 = AC_1 . AC_2$. Обратно, если равенства эти существуютъ то точки A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2 лежатъ на одной окружности. Отсюда легко выводится теорема о кругѣ 9-ти точекъ, а равно и о кругахъ Лемуана, Тукера и Тейлора.

Quelques propriétés des coniques se rattachant à la théorie des transformations. Par *M. Verbessem.* Если A и B суть постоянныя точки коническаго сѣченія σ, а M какая нибудь точка той же кривой, то AM и BM суть соотвѣтственные лучи проэктивныхъ пучковъ (A) и (B). Повернемъ пучокъ (A) на уголъ α и обозначимъ его въ новомъ положеніи черезъ (A_α); пересѣченія лучей пучковъ (A_α) и (B) находятся на другомъ коническомъ сѣченіи σ_α, проходящемъ черезъ A и B. Если t_a и t_b суть касательныя къ σ въ A и B, а d хорда AB, то t_a, d и d, t_b суть также соотвѣтственные лучи пучковъ (A) и (B); касательная t'_a къ σ_α въ A получается черезъ вращеніе t_a на уголъ α около A. Называя хордой кривизны (или соприкасанія) общую хорду кривой и соприкасающейся съ ней окружности, M. Verbessem доказываетъ теорему: *Прямая* T_a, *симметричная съ касательной* t_a *къ кривой* σ *относительно хорды* AB, *пересѣкаетъ касательную* t_b *въ точкѣ* P, *геометрическое мѣсто которой* (*при перемѣщеніи* B) *есть прямая* $\triangle$, *параллельная хорда кривизны въ точкѣ* A. Относительно вида кривой σ_α авторъ находитъ слѣдующее. Если дуга, вмѣщающая уголъ α и описанная на хордѣ AB пересѣкаетъ σ въ двухъ дѣйствительныхъ точкахъ J и J', то σ_α есть гипербола, ассимптоты которой параллельны прямымъ BJ и BJ'. Если точка J' совпадаетъ съ J, то σ_α есть парабола, діаметръ которой параллеленъ прямой BJ. Если точки J и J' мнимы, то σ_α есть эллипсъ. Далѣе авторъ доказываетъ еще нѣсколько интересныхъ теоремъ, которыя мы не приводимъ по недостатку мѣста. Въ концѣ статьи выводится соотношеніе между радіусами кривизны ϱ и ϱ' кривыхъ σ и σ', соотвѣтствующихъ пучку (A,B,I,I'), гдѣ I и I' суть мнимыя точки пересѣченія кривой σ съ двойными лучами пучковъ (A) и (A_α).

---

*) См. „Объ основныхъ гипотезахъ геометріи“ Пуанкаре. (Объ основаніяхъ геометріи. Изд. Казанскаго Физ.-Мат. Общ. 1893).